

Metodologias e Abordagens Diferenciadas *em* Ensino de Ciências

Capítulo 11.

O Estudo de Casos ou Casos de Ensino de Ciências

Copyright © 2022 Geraldo W. R. Fernandes, Luciana Resende Allain e Isabella Rocha Dias

Editor: JOSÉ ROBERTO MARINHO

Editoreção Eletrônica: HORIZON SOLUÇÕES EDITORIAIS

Capa: HORIZON SOLUÇÕES EDITORIAIS

Revisão Textual: HORIZON SOLUÇÕES EDITORIAIS

Texto em conformidade com as novas regras ortográficas do Acordo da Língua Portuguesa.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Fernandes, Geraldo W. R.

Metodologias e abordagens diferenciadas em ensino de ciências / Geraldo W. R. Fernandes, Luciana Resende Allain, Isabella Rocha Dias. – São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022.

Bibliografia.

ISBN 978-65-5563-186-9

1. Ciências - Estudo e ensino 2. Ciências - Metodologia 3. Educação científica
4. Prática de ensino 5. Prática pedagógica 6. Professores - Formação
I. Allain, Luciana Resende. II. Dias, Isabella Rocha. III. Título.

22-103051

CDD-507

Índices para catálogo sistemático:

1. Educação científica 507

Eliete Marques da Silva – Bibliotecária – CRB—8/9380

ISBN: 978-65-5563-186-9

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser reproduzida sejam quais forem os meios empregados sem a permissão da Editora. Aos infratores aplicam-se as sanções previstas nos artigos 102, 104, 106 e 107 da Lei n. 9.610, de 19 de fevereiro de 1998.

Impresso no Brasil • *Printed in Brazil*



Editora Livraria da Física

Fone/Fax: +55 (11) 3459-4327 / 3936-3413

www.livrariadafisica.com.br



CAPÍTULO 11. O Estudo de Casos ou *Casos de Ensino de Ciências*



INTRODUÇÃO

O Estudo de Casos (EC) ou de *Casos de Ensino de Ciências (ECEC)* é uma variante da metodologia de ensino “Aprendizagem Baseada em Problemas (ou *Problem Based Learning – PBL*)”, à qual se adapta a contextos educacionais diversos, que oferece aos estudantes a oportunidade de direcionar sua própria aprendizagem e investigar aspectos científicos e sociocientíficos presentes em situações reais ou simuladas, de complexidade variável (SÁ; QUEIROZ, 2009; QUEIROZ; CABRAL, 2016).

A aplicação de EC ou CEC na educação brasileira se intensificou a partir dos anos 2000 (QUEIROZ; CABRAL, 2016) com a ênfase no ensino mediado por metodologias alternativas, em que o estudante se torna protagonista de seu próprio conhecimento e o professor é o facilitador e moderador desse processo (ALVARENGA *et al.*, 2018; QUEIROZ; CABRAL, 2016).

Sendo assim, este capítulo busca aprofundar a discussão sobre a possibilidade de desenvolver o Estudo de Casos no ensino de Ciências com a finalidade de apresentar reflexões e possibilidades para desenvolver no aluno habilidades e competências para a resolução de problemas no dia a dia. O leitor verificará que esta possibilidade de ensino de Ciências potencializa o trabalho em equipe, o desenvolvimento da autonomia e metacognição, incorpora vivências e cidadania, além de resgatar concepções prévias do aluno.



O QUE É?

O Estudo de Casos é uma abordagem de ensino baseada em situações de contexto real e/ou simulado, denominadas “casos”, com o objetivo de conectar a teoria (dos conteúdos científicos e escolares) com a realidade do aluno. Consiste na utilização de narrativas sobre dilemas vivenciados por pessoas que necessitam tomar decisões importantes a respeito de determinadas questões presentes na sociedade (SÁ; QUEIROZ, 2009). Para não confundir com a metodologia de pesquisa qualitativa “Estudo de Caso”, vamos

chamar esta abordagem de *Estudo de Casos de Ensino* ou *Casos de Ensino de Ciências* (ECEC).

A proposta desta abordagem de ensino de Ciências é fazer com que o aluno desenvolva habilidades e competências para refletir sobre casos sociais, próximos do seu dia a dia, para resolver problemas, tomar decisões, argumentar e trabalhar em equipe.



O QUE DIZEM?

Na literatura, existe uma divergência na classificação do Estudo de Casos como uma metodologia ativa. Para alguns autores, o Estudo de Casos é considerado como sinônimo da metodologia “Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP)” e para outros, é vista como um subtipo da ABP (SÁ; QUEIROZ, 2009; PAZINATO; BRAIBANTE, 2014). A grande diferença não está em suas definições, e sim em quando são aplicadas. Enquanto na ABP de Ciências a ênfase do ensino está na apresentação de um problema e na sua resposta dada pelo aluno, no *Estudo de Casos de Ensino de Ciências* a ênfase está na familiarização com o contexto do caso e com seus personagens para que o estudante apresente uma solução de modo a promover a sua Alfabetização Científica (AC). De acordo com Queiroz e Cabral (2016), na sua concepção original, a ABP refere-se à aplicação de problemas, junto aos estudantes, durante todo o período de ensino, caracterizando-se assim, como uma metodologia. O ECEC, por outro lado, se baseia na aplicação de problemas no formato de casos investigativos, que pode ocorrer no contexto de uma disciplina ou de forma isolada (QUEIROZ; CABRAL, 2016), caracterizando-se assim, como uma abordagem de ensino.

Spricigo (2014) apresenta um quadro comparativo para ilustrar as diferenças entre a abordagem “Estudo de Caso” e a metodologia “Aprendizagem Baseada em Problemas”:

Quadro 1. Comparação entre características das abordagens Estudo de Casos e ABP

ESTUDO DE CASOS	APRENDIZAGEM BASEADA EM PROBLEMAS
Geralmente restrito a um conteúdo específico.	Normalmente abrange vários conteúdos, e o estudante precisa definir o que é preciso pesquisar.
Geralmente necessita de preparo prévio por parte do estudante.	Não necessita de preparo prévio por parte do estudante.
Possui questões que guiam o estudo.	Propõe a solução do problema de forma genérica, ou coloca questões abertas.
O professor realiza algum direcionamento durante as discussões.	O professor não realiza direcionamento, a discussão é mantida dentro do grupo de estudantes.
O estudante costuma não necessitar de nenhuma ou apenas de algumas informações adicionais para resolução do caso.	O estudante costuma pesquisar muitas informações para a resolução do problema.

Fonte: Spricigo (2014)

O mais importante é que o desenvolvimento do ECEC depende exclusivamente de como o professor busca trabalhar com seus estudantes e da maneira que deseja conduzi-los ao conhecimento proposto. Também é importante ter atenção para o fato de que o estudo de caso pode seguir alguns aspectos importantes na sua elaboração, tais como: deve ter utilidade pedagógica; ser relevante ao leitor; despertar interesse pela questão; deve ser atual; curto; provocar um conflito cognitivo; criar empatia com os personagens; forçar uma decisão; ter aplicabilidade geral; narrar uma história e incluir citações. Porém, é importante deixar claro que existem possibilidades e desafios para o seu desenvolvimento.



POSSIBILIDADES PARA A APRENDIZAGEM BASEADA EM ESTUDO DE CASOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

As principais possibilidades para as atividades baseadas em estudo de casos no ensino de Ciências consistem em desenvolver no aluno habilidades e competências para a resolução de problemas aos quais poderão ser expostos no dia a dia. Traz consigo o trabalho em equipe, o desenvolvimento da autonomia, metacognição e capacidade de argumentação, incorpora vivências e cidadania, além de resgatar concepções prévias do indivíduo.



DESAFIOS PARA A APRENDIZAGEM BASEADA EM ESTUDO DE CASOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Um dos seus limites é a maneira de execução da proposta e o adequado papel do professor e do aluno. O professor deve se policiar para não transformar a abordagem “Estudo de Casos” em uma ação passiva meramente expositiva.

Superando os desafios, o desenvolvimento da abordagem ECEC transforma-se em uma poderosa ferramenta no processo de ensino e aprendizado de Ciências, e assim, portanto, restará ao professor a responsabilidade de orientar os seus estudantes até a resolução do caso apresentado.



COMO DESENVOLVER NA SALA DE AULA?

Não existe um receituário para desenvolver os *Casos de Ensino de Ciências* na sala de aula. Alguns professores desenvolvem Sequências Didáticas (SD) próprias (ver Capítulo 4), outros elaboram SD baseadas nos Três Momentos Pedagógicos (ver Capítulo 2) (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002) etc. Para orientar a reflexão do leitor, apresentaremos alguns possíveis exemplos que poderão ser modificados de acordo com a realidade escolar na qual se pretende desenvolver os *Casos de Ensino de Ciências*. Primeiramente, nos apoiamos na indicação de Queiroz e Cabral (2016) (Quadro 2), propondo que o professor tenha atenção a alguns passos.

Quadro 2. Passos ou organização para o desenvolvimento de casos nas aulas de Ciências

- 1) Características do caso:** A maior parte dos estudos de caso apresenta diálogos, que, por sua vez, são dotados de características que conferem identidade às personagens, como regionalismos, gírias etc. Também se destacam por possibilitar a abordagem de questões científicas e/ou sociocientíficas. Para desenvolver os *Casos de Ensino de Ciências*, Queiroz e Cabral (2016) alertam sobre as características de um “bom caso”: aquele que narra uma história; desperta o interesse pela questão; deve ser atual; produz empatia para com as personagens centrais; inclui diálogos; é relevante ao leitor; tem utilidade pedagógica; provoca um conflito; força uma decisão; tem generalizações; é curto.

Exemplo de um Caso: “Paty Palito”

Dirlene Isabel Sebin e Mayra de Mello Dresler Maia

Sua rotina era sempre a mesma, levantar-se cedinho para ir à escola, voltar para casa bem na hora do almoço e deliciar-se com a comidinha da mamãe, durante a tarde ficar em frente à TV ou ao computador. Para Patrícia, era tudo perfeito dessa forma, gostava de como passava os dias e adorava ainda mais quando podia ir à casa da avó, nos finais de semana:

— Come mais um pouquinho, Paty. Você está muito magrinha; eu fiz bolo de chocolate pra você!

E Paty comia mesmo, nunca foi de negar comida e, por ser magrinha, sempre comeu o que lhe desse na telha. Seus pais, por acharem que a filha era magra demais e pensarem que uma criança gordinha é mais saudável, ofereciam de tudo para Paty. Eles achavam ótimo quando ela aproveitava para comer tudo aquilo de que mais gostava, guloseimas, bolachas e salgadinhos de todos os tipos.

Paty comia mesmo fora de hora. Se ela estava em frente à TV, mastigava alguma coisa; se ia para o computador, levava biscoitos. Mas Paty começou a não se sentir muito bem. Estava sempre cansada, não tinha mais ânimo de ir para a escola, dormia horas depois do almoço e, quando acordava, sentia-se fatigada. A mãe começou a preocupar-se:

— Beto, a Paty não está bem. Ela anda cansada para tudo, dorme horas durante a tarde e, ainda assim, vive preguiçosa!

— Deixa de besteira, Sônia. Isso é coisa de adolescente. Eu, na idade dela, também vivia com preguiça de tudo!

Mas dona Sônia não se conformou e levou Paty ao médico. Durante a consulta, o doutor sinalizou que o desânimo e o cansaço eram devidos à sua alimentação, que não estava adequada. Assim, seria preciso uma mudança significativa em seus hábitos alimentares para que ela pudesse voltar a sentir-se melhor.

Quais são as possíveis mudanças nos hábitos de Paty para que ela possa melhorar sua qualidade de vida? Argumente a favor da melhor solução para o problema.

Um bom caso narra uma história.

Um bom caso é curto.

Um bom caso deve ser atual.

Um bom caso inclui citações.

Um bom caso é relevante ao leitor e desperta o interesse pela questão.

Um bom caso provoca um conflito.

Um bom caso força uma decisão.

Um bom caso deve ter utilidade pedagógica, social e/ou econômica.

Um bom caso produz empatia com os personagens centrais.

2) Contextualização do caso: é importante que o professor faça uma contextualização clara do caso a ser trabalhado com os alunos. Os conhecimentos abordados nos *Casos em Ciências* permeiam diversos assuntos, como por exemplo: meio ambiente, educação ambiental, política, ética, contextualização socio-cultural, investigação, compreensão de fenômenos etc. e permitem aos alunos uma visão mais ampla sobre os fenômenos que ocorrem no ambiente, as consequências e os impactos causados à natureza e ao homem.

3) Fontes de inspiração para a produção do caso: é importante que o professor tenha clareza sobre a origem e a fonte para elaborar o caso: notícia de jornal, sites, vídeos, artigos de revistas e jornais, textos didáticos, paradidáticos, rótulos de embalagens, propagandas etc.

4) Recursos necessários para aplicação do caso: nesta etapa, o professor deverá prever e organizar os recursos necessários para o desenvolvimento do caso pelos alunos, por exemplo: cópias do caso para os integrantes dos grupos; projetor multimídia para apresentação de slides sobre a contextualização do caso; questionário/entrevista elaborado pelos estudantes para levantamento de informações junto a especialistas; cartilha; livros especializados sobre o assunto do caso; artigos sobre o tema do caso; computadores com acesso à internet; reportagens de jornais e revistas relacionadas ao tema; materiais para elaboração de cartazes, como cartolinas, canetas, lápis e tesoura.

5) Proposta de aplicação do caso: o professor pode organizar a aplicação do caso em mais de uma aula, em forma de sequência didática, que possa envolver: a leitura do estudo de caso pelos alunos; a realização de tarefas individuais associadas ao trabalho em grupo e a discussão de soluções para o problema com a turma inteira; realização de atividades experimentais; mobilização de especialistas; uso de imagens e vídeos; utilização de livros, internet, jornais ou revistas.

6) Conhecimentos, habilidades e atitudes dos alunos: nesta etapa, o professor deverá ter claro quais os conhecimentos, habilidades e atitudes que deverão ser alcançadas pelos alunos, por exemplo: fomentar a tomada de decisão; trabalhar em equipe; buscar informações em fontes fidedignas; ler e interpretar indicadores relacionados ao tema na forma de gráficos e tabelas simples; argumentar etc.

7) Resoluções sugeridas para o caso: os alunos poderão apresentar diferentes resoluções que, por sua vez, devem ser sistematizadas pelo professor. Essas resoluções poderão ser: técnicas (elaboração de um produto); científicas (explicação científica do caso apresentado); educativas (com objetivo de formação), interdisciplinares (envolve diferentes professores, especialistas e disciplinas para explicar o caso) etc.

Fonte: Adaptado de Queiroz e Cabral (2016)

Também propomos um segundo conjunto de passos ou etapas para o desenvolvimento do Estudo de Casos (Quadro 3), porém essas etapas também não se constituem como uma receita, mas sim, orientações para que o

professor tenha liberdade de fazer a sua proposta, desde que leve em consideração a apresentação de um Caso que possa ser desenvolvido nas aulas de Ciências.

Quadro 3. Etapas para o desenvolvimento do Estudo de Casos

1) Definição dos objetivos de aprendizagem: inicia-se com a definição, por parte do professor, dos objetivos de aprendizagem, considerados como habilidades e competências que o aluno deverá desenvolver ao longo do ensino. A partir disto, o professor formula o caso.

2) Formulação do caso: o caso pode ser estruturado de três formas: a) um relato completo com resolução do problema, sendo solicitado ao aluno que analise a situação; b) um caso menos estruturado demandando do estudante uma solução guiada por questões fechadas, o que é uma característica marcante dos casos; ou c) um caso de múltiplos problemas. A primeira forma é a prevalente. Os casos são situações baseadas em eventos reais ou fictícios, mas que poderiam perfeitamente ser reais e não costumam ter uma única solução óbvia (QUEIROZ; CABRAL, 2016).

3) Discussão em pequenos grupos: divisão da sala em pequenos grupos para a discussão dos casos. Durante esta etapa o professor pode interferir na resolução do problema e colocar novas questões para direcionar o pensamento do grupo, sendo recomendado que esta intervenção seja em forma de perguntas. Neste momento é importante que as equipes gerenciem seu próprio tempo de trabalho, aprendendo a lidar com o coletivo e respeitando o tempo de atividade. É importante que todos os alunos sejam ouvidos.

4) Discussão em um grande grupo: discussão dos resultados entre todos os alunos da sala. Os pequenos grupos expõem suas respostas.

5) Finalização: o professor finaliza com avaliação da turma e retomada de pontos importantes.

Fonte: elaborado pelos autores

Por fim, apresentamos uma sugestão de sequência de etapas para trabalhar a abordagem ECEC em cursos de formação de professores de Ciências, proposta por Sá e Queiroz (2009) (Quadro 4). Esta proposta poderá ser adaptada para ser desenvolvida no ensino fundamental ou ensino médio:

Quadro 4. Sequência de etapas para o desenvolvimento de um estudo de caso em cursos de formação de professores de Ciências

Etapa 1: *apresentação das características da proposta, organização da sala para a realização dos trabalhos solicitados e início dos trabalhos com os casos:* o professor deverá informar à turma como ocorrerá o desenvolvimento do *Estudo de Casos de Ensino de Ciências*, podendo envolver: trabalho com casos investigativos; preparação, em grupo, de uma apresentação oral sobre sua solução; produção, em grupo, de um “diário do caso”, que deverá deixar claro o processo que os conduzirá à solução do caso; informações obtidas durante o processo e reflexões sobre o seu andamento; produção individual de textos sobre o assunto envolvido no caso, com formato e linguagem direcionada a alunos do ensino fundamental e/ou médio. Após a apresentação, o professor poderá organizar a atividade da seguinte forma:

- Formação de pequenos grupos;
- Distribuição do(s) caso(s);
- Apresentação do “Guia para Análise e Solução de Casos” (Quadro 5) para fazer um levantamento de ideias sobre o que “se sabe” e o que “ainda é preciso saber” sobre o caso.

Quadro 5. Guia para Análise e Solução de Casos.

1. Listar termos ou frases que pareçam ser importantes para a compreensão do assunto abordado no caso.

2. Discutir sucintamente o seguinte:

- a) De que trata o caso?
- b) Quais são os temas principais do caso?

Para organizar melhor o trabalho, usar a tabela abaixo, tomar nota dos assuntos e perguntas principais que surgirem:

O que nós sabemos sobre o caso?	O que nós ainda precisamos saber para solucionar o caso?

3. Obter fontes ou referências adicionais para ajudar a responder as perguntas, que podem incluir artigos, resultados de simulações, mapas etc.

- Realização de pesquisa individual, em diversas fontes de informação, sobre o assunto envolvido no caso, levando à aula o material localizado.

Etapa 2: *Encontro dos grupos em sala de aula para discutirem questões relacionadas aos casos:* a partir do Quadro 6, os grupos procurarão responder as questões para, a seguir, apresentar as respostas por escrito das questões relacionadas ao caso.

Quadro 6. Questões elaboradas a partir do processo de tomada de decisão**A – Assunto**

Explique, em linhas gerais, o principal assunto abordado no caso.

B – Pesquisa das características do problema

Como o problema apresentado no caso encontra-se vinculado às questões:

- Sociais
- Econômicas
- Ambientais
- Éticas

Justifique a sua resposta.

C – Julgamento de valor: gravidade do problema

- Faça um julgamento da gravidade do problema descrito no caso. Justifique a sua resposta.

D – Inventário das medidas

- Que diferentes tipos de medidas normalmente são tomados diante da situação apresentada no caso?

E – Pesquisas das características das medidas

- As medidas acima citadas são suficientes para resolver o problema? Explique.
- Que outras medidas são importantes e que deveriam ser tomadas?

F – Julgamento de valor da melhor solução

- Que medida foi indicada como a mais adequada para solução do caso?
- Por que esta foi a forma escolhida para solução do caso? Explique detalhadamente.
- Apresente as vantagens e desvantagens da opção escolhida para solução do problema, em relação a outras possíveis soluções.

G – Julgamento de valor da solução para os problemas ambientais, sociais ou econômicas

- Como a aplicação da medida escolhida se reflete no dia a dia das pessoas envolvidas no caso, levando em consideração aspectos sociais, econômicos, ambientais e éticos.

H – Estabelecimento de um plano de ação

- Estabeleça um plano de ação, ou seja, apresente um cenário utilizando as personagens do caso e as medidas julgadas adequadas para sua solução.

I – Execução da decisão

- Reúna todo o material que o grupo coletou sobre o caso e inicie a estruturação da apresentação oral, que será realizada sobre a solução do caso.

Etapa 3 - *Apresentação oral da solução dos casos pelos grupos e avaliação da proposta*: os grupos deverão apresentar, de forma oral e/ou utilizando diferentes estratégias e recursos, as soluções dos casos. O professor e outros alunos poderão fazer perguntas para avaliar a análise do caso que está sendo apresentado pelo grupo.

Etapa 4 – *Entrega do “diário do caso” e do texto direcionado a alunos do ensino médio*: nesta última etapa ocorre a entrega do “diário do caso” por cada grupo e a entrega dos textos, produzidos individualmente, sobre o assunto abordado no caso, com formato e linguagem direcionados a alunos do ensino fundamental e/ou médio.

Fonte: Sá e Queiroz (2009) adaptado pelos autores deste livro

Lembramos que estas sequências de etapas e possibilidades que foram apresentadas para o desenvolvimento de Estudos de Casos no ensino de Ciências não são únicas e nem são fechadas, cabe ao professor propor diferentes possibilidades em suas aulas, numa perspectiva disciplinar ou multidisciplinar levando em consideração os conteúdos que se quer trabalhar, os objetivos a serem alcançados pelos estudantes, como será o *feedback* e o conhecimento construído. O sucesso do estudo de casos no ensino de Ciências está no papel do professor como mediador das discussões e o fechamento adequado de cada caso, com a retomada dos objetivos, dos conceitos importantes, do aprendizado que a turma demonstrou e do que precisa ser novamente estudado.

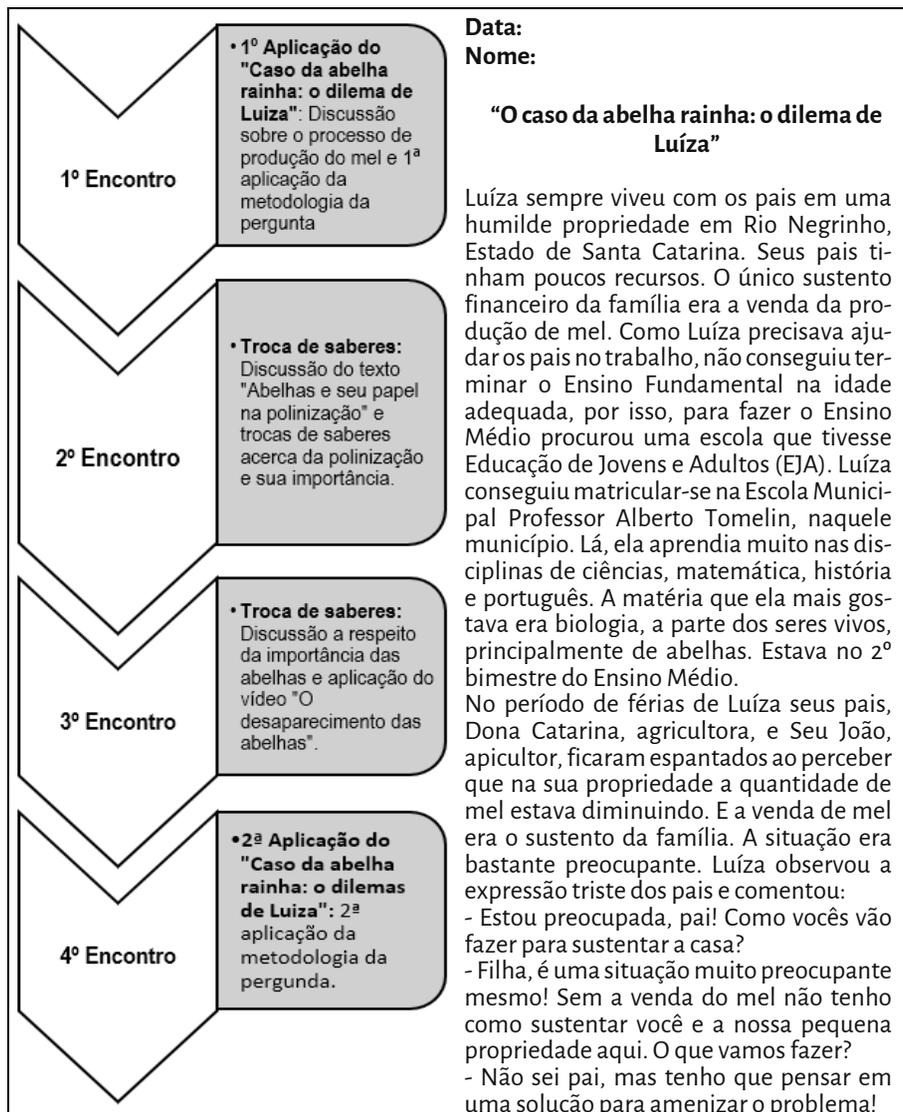


ALGUNS EXEMPLOS E RESULTADOS

Na literatura existem alguns exemplos de Casos interessantes desenvolvidos no ensino de Ciências (QUEIROZ; CABRAL, 2016; SÁ; QUEIROZ, 2009). Para ilustrar essa abordagem, resgatamos o trabalho de Alvarenga *et al.* (2018) que desenvolveu e aplicou o Estudo de Caso “O caso da abelha rainha: o dilema de Luíza”, dentro da disciplina de Zoologia, em uma turma da VIII fase do ensino fundamental na modalidade da Educação de Jovens e Adultos – EJA, no estado do Rio de Janeiro. A aplicação do caso foi dividida em quatro etapas: a primeira com a exposição do caso, as duas etapas posteriores com a busca pela informação e a quarta fase com o retorno à exposição do caso (Figura 1).

O conteúdo de aprendizado foi analisado pela técnica de Análise de Conteúdo, o que revelou evolução das respostas dos estudantes após desenvolvimento do caso. Os autores concluíram que a aplicação do caso e o seu estudo, foi relevante para tornar o ensino significativo e dinâmico, contribuindo satisfatoriamente para o desempenho dos estudantes.

Figura 1. Representação esquemática das etapas de aplicação do Estudo de Caso: “O caso da abelha rainha: o dilema de Luíza”



Luíza, triste, estava com um semblante bem desanimado. Olhou para as colmeias e, como gostava e precisava muito daquelas abelhas, tentou pensar em uma solução para aumentar a quantidade de mel produzido.

De repente, ela olhou para o chão e avistou quatro abelhas rainhas mortas ali. Como um estalo, veio-lhe à mente as possíveis causas da redução de abelhas na colmeia.

Luíza voltou para casa preocupada, lembrando daquelas quatro abelhas mortas. A família possuía onze colmeias (uma caixa de abelha corresponde a uma colmeia que possui uma abelha rainha).

Luíza não dormiu direito à noite. Pela sua cabeça passaram muitas ideias para solucionar o problema de manter a quantidade de mel para vender. Duas ideias ficaram latejando em sua mente, pois eram dois dilemas:

1- Comprar quatro abelhas rainhas. Mas como fazê-lo, se a família não tem dinheiro reserva e as abelhas poderiam continuar morrendo?

2- Aumentar artificialmente o volume do mel. Mas como fazê-lo, sem prejuízo para a qualidade do mel?

MOMENTOS DE REFLEXÃO

- a) Como aumentar a quantidade de mel sem perder a qualidade?
- b) Como você pode saber se o mel é puro ou não?
- c) Por que ela começou a pensar em aumentar o mel?
- d) Como Luíza pôde saber que as abelhas vistas são as abelhas rainhas?
- e) O que pode ter ocasionado a morte das abelhas rainhas?
- h) Será que a Luíza poderia comprar abelhas rainhas para colocar nas colmeias?

Fonte: Alvarenga *et al.* (2018, p. 132-133)

O livro de Queiroz e Cabral (2016) (Figura 2), intitulado “Estudos de Caso no Ensino de Ciências Naturais”, demonstra como o Estudo de Casos pode atuar em diferentes temas a serem abordados no Ensino de Ciências Naturais na educação básica. O livro apresenta dez casos investigativos elaborados por estudantes de uma turma de especialização em Educação em Ciências do Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo (CDCC-USP). Cada caso segue acompanhado das propostas de aplicação, os conhecimentos que podem ser abordados e as possíveis intervenções que podem ser apontadas como resolução dos mesmos. O conteúdo serve de exemplo e guia para os professores que queiram desenvolver tal abordagem no ensino de Ciências e está disponibilizado no link: https://sites.usp.br/cdcc/wp-content/uploads/sites/512/2019/06/2016-Estudos_de_Caso.pdf.

Figura 2. Apresentação dos diferentes casos do livro “Estudos de Caso no Ensino de Ciências Naturais”

<i>Sumário</i>	
PREFÁCIO	7
APRESENTAÇÃO.....	9
ENSINAR E APRENDER CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA A PARTIR DE ESTUDOS DE CASO	11
SALETE LINHARES QUEIROZ e PATRÍCIA FERNANDA DE OLIVEIRA CABRAL	
ESTUDO DE CASO: ‘ELAS SÃO NINJAS?’	21
CARLA ANDREA MOREIRA e MIRIAM MILANELO	
ESTUDO DE CASO: ‘TROCA NA MATERNIDADE?’	31
ELIZANDRA PAULINO DOS SANTOS e JACQUELINE BOMBONATTO DANIELON	
ESTUDO DE CASO: ‘CADA MACACO NO SEU GALHO’	41
LAIS GOYOS PIERONI e RAFAEL MARTINS RAMASSOTE	
ESTUDO DE CASO: ‘O PESCADOR QUE NÃO GOSTAVA DE MÉDICOS’	49
LUANA DE MOURA COELHO e MARIA CRISTINA LEMOS LATAURO	
ESTUDO DE CASO: ‘PATY PALITO’	57
DIRENE ISABEL SEBIM e MAYRA DE MELLO DRESLER MAIA	
ESTUDO DE CASO: ‘O PADEIRO ATRAPALHADO’	65
CLÁUDIA ROBERTA KÜLL e MIRIAM CAROLINA HADDAD MARTINI PEDERRO	
ESTUDO DE CASO: ‘MARIZA LAGARTA’	73
RICARDO LUZ DA SILVA SANTOS e DANIELA MARQUES ALEXANDRINO	
ESTUDO DE CASO: ‘A SABOROSA PIZZA DE FRANGO COM CATUPIRY’	83
MARCOS JOSÉ SEMENZATO e MARIA APARECIDA PEREIRA	
ESTUDO DE CASO: ‘UM SONHO DE CONCURSO’	91
KATHIANE GOULART e GRETIA KEIN MANDRUSIATO	
ESTUDO DE CASO: ‘PALMAS PARA SUA SOLUÇÃO’	101
LEANDRO RIBEIRO PEREIRA e MARCIO ROGÉRIO CARDINAL	
SOBRE OS AUTORES	109
LISTA DE SIGLAS	113

Fonte: Queiroz e Cabral (2016)

Desde o início dos anos 2000, a difusão da abordagem “Estudo de Casos” no Brasil tem ocorrido, principalmente, por ações desencadeadas por parte do Grupo de Pesquisas em Ensino de Química do Instituto de Química de São Carlos (GPEQSC), sob a coordenação da Professora Salette Linhares Queiroz. No site do Grupo (www.gpeqsc.com.br) é possível acessar vários exemplos de casos investigativos que são disponibilizados gratuitamente para uso em sala de aula. No site também estão apresentados artigos que tratam especificamente da aplicação do método no ensino de Química.

Para o acesso ao site e aos materiais nele existentes, os seguintes passos são indicados:

1. Acessar o site www.gpeqsc.com.br;
2. Acessar o link *Casos Investigativos*, na seção *Recursos Didáticos* do site (tela ilustrativa na Figura 3).

Figura 3. Tela ilustrativa de acesso aos casos investigativos



Fonte: www.gpeqsc.com.br

3. Acessar o link de um dos casos, por exemplo, o primeiro da lista: “Dê a Cipreste Algo que Preste” (tela ilustrativa na Figura 4) e imediatamente é disponibilizado ao leitor o texto do caso.

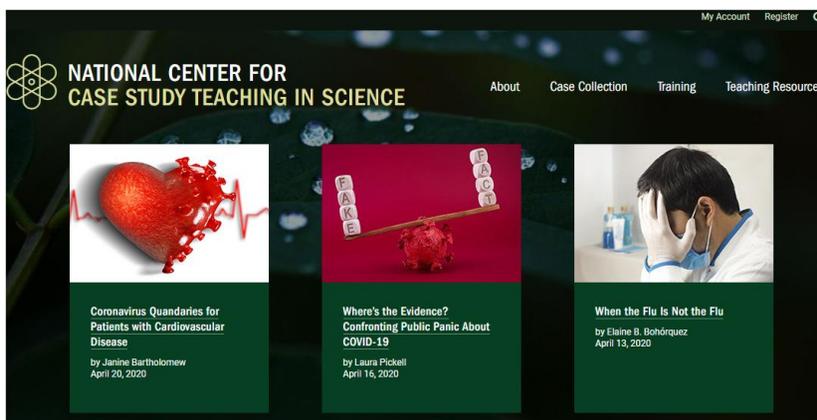
Figura 4. Tela ilustrativa de acesso a um caso investigativo específico



Fonte: www.gpeqsc.com.br

Por fim, apresentamos o Centro Nacional de Estudo de Caso de Ensino em Ciência, que tem como objetivo desenvolver e manter uma coleção arbitrada e acessível de exemplos de Estudos de Caso para uso na graduação, pós-graduação e ensino médio. Esse Centro desenvolve atividades há mais de 25 anos e sua coleção tem mais de 830 casos revisados por pares que se tornou a peça central do seu site, disponível publicamente no link: <https://sciencecases.lib.buffalo.edu/> (Figura 5).

Figura 5. Tela ilustrativa do site “National Center for Case Study Teaching in Science”



Fonte: <https://sciencecases.lib.buffalo.edu/>



O que é?

O Estudo de Casos ou Estudo de Casos de Ensino de Ciências é uma abordagem de ensino baseada em situações de contexto real ou simulado, denominadas “casos”, com o objetivo de conectar a teoria (dos conteúdos científicos e escolares) com a realidade do aluno. Consiste na utilização de narrativas sobre dilemas vivenciados por pessoas que necessitam tomar decisões importantes a respeito de determinadas questões presentes na sociedade (SÁ; QUEIROZ, 2009).

O que diz?

São diversas as definições e classificações para a abordagem “Estudo de Casos”. No geral, é uma possibilidade de ensino que propõe resolver um problema a partir de um caso ou de uma simulação da realidade, de situações pontuais e singulares, que possam ser generalizadas a contextos do cotidiano, sempre visando o ensino e aprendizado dos estudantes.

Como?

Em sala de aula o professor fornece um caso previamente estruturado, com questões norteadoras, para que pequenos grupos iniciem uma discussão em torno da problemática apresentada. Posteriormente, cada grupo expõe seus argumentos e raciocínios perante a sala toda e o professor finaliza com a retomada de pontos importantes sobre o assunto. Não existe uma receita ou esquemas fechados. Cada professor tem liberdade de criar estratégias para explorar os casos junto aos seus estudantes.

Quais os limites e possibilidades?

Possibilidades: desenvolver no aluno habilidades e competências para a resolução de problemas aos quais poderão ser expostos no dia a dia. Traz consigo o trabalho em equipe, o desenvolvimento da autonomia, metacognição e capacidade de argumentação, incorpora vivências e cidadania, além de resgatar concepções prévias do indivíduo.

Limites: um dos seus limites é a maneira de execução da proposta e o adequado papel do professor e do aluno. O professor deve se policiar para não transformar a abordagem “Estudo de Caso” em uma ação passiva e expositiva.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, M. M. S. C.; CARMO, G. T.; BRANCO, A. L. C. A utilização do método Estudo de Caso sobre o ensino de ciência naturais para os discentes do ensino fundamental da educação de jovens e adultos. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.13, n. 3, 2018. Disponível em: http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID486/v13_n2_a2018.pdf. Acesso em: 23 mar. 2020.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. 3. ed. São Paulo: Cortez, 2002. 364 p. (Docência em formação: Ensino fundamental).

NATIONAL CENTER FOR CASE STUDY TEACHING IN SCIENCE. Case types & teaching methods: a classification. Disponível em: <http://sciencecases.lib.buffalo.edu/cs/collection/method.asp>. Acesso em: 05 mar. 2020.

PAZINATO, M. S; BRAIBANTE, M. E. F. O estudo de caso como estratégia metodológica para o ensino de química no ensino médio. **Revista Ciências & Ideias**, Santa Maria, v. 5, n. 2, maio/ago 2014. Disponível em: <https://bit.ly/3p740Be>. Acesso em: 11 jun. 2020.

QUEIROZ, S. L; CABRAL, P. F. O. **Estudos de Caso no Ensino de Ciências Naturais**. Centro de divulgação Científica e Cultural, São Carlos: Editora Art Point, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/3H8wgcH>. Acesso em: 22 jun. 2020.

SÁ, L. P.; QUEIROZ, S. L. **Estudo de casos no ensino de química**. Campinas: Editora Átomo, 2009, 93p.

SPRICIGO, C. B. **Estudo de Caso como abordagem de ensino**. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/3IMzsEm>. Acesso em: 04 jun. 2020.