

## ANÁLISE DO LIVRO: ESTUDOS DE CASO NO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS

Maricélia Lucena Ferreira<sup>1</sup>; Orientadora Maria das Dores de Souza Abreu<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande [mluc\\_cena@hotmail.com](mailto:mluc_cena@hotmail.com)

<sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande [mdabreu\\_bio@hotmail.com](mailto:mdabreu_bio@hotmail.com)

**Resumo:** O Ensino de Ciências tem o papel de elucidar fenômenos ou fatos que despertam curiosidades que os alunos observam no cotidiano e às vezes os pais não sabem explicar, ou se o fazem é de uma forma equivocada ou mistificada, distorcendo um pouco a realidade. Atualmente os cursos de formação de professores tem se preocupado com um ensino mais comprometido com a formação cidadã. Para tal, faz-se necessário um ensino que tenha relação com ações cotidianas dos discentes, ultrapassando as paredes da sala de aula e propondo diferentes fontes de pesquisas além do livro didático, para que aluno seja autor do próprio saber, tornando-se um ser atuante dentro da sociedade através do conhecimento adquirido na sala de aula. Um método que contempla vários fatores inseridos na atual proposta de ensino e aprendizagem é o Estudo de Caso, sendo assim, o presente artigo apresenta a análise do livro “*Estudos de Caso no Ensino de Ciências Naturais*”, o qual demonstra como o método de Estudo de Caso pode atuar em diferentes temas a serem abordados dentro do Ensino de Ciências Naturais na educação básica. O livro apresenta dez casos investigativos elaborados por alunos 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. A elaboração dos casos seguem as características para um bom estudo de caso elencadas por Clyde Freeman Herreid, as quais se destacam: narração de uma curta história; desperta o interesse do leitor; provoca um conflito e tem utilidade pedagógica. O método de Estudo de Caso enfatiza a argumentação e a visão crítico-científica em temas contextualizados e interdisciplinares, bem como o trabalho em equipe e a pesquisa entre os discentes. Pode-se observar pela descrição de cada caso apresentado, o tratamento de temas atuais e relevantes de uma forma generalizada, o despertar do interesse do leitor pelos contextos envolvidos, a empatia com as personagens centrais, a relevância e utilidade pedagógica provocada pelos conflitos forçando uma decisão no emprego da visão crítica.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências; Estudo de Caso; Ciências Naturais; Análise de Livro.

### INTRODUÇÃO

O Ensino de Ciências tem o papel de elucidar fenômenos ou fatos que despertam as curiosidades que os alunos observam no dia-a-dia e que muitas vezes os pais não sabem explicar, ou se o fazem é de uma forma equivocada ou mistificada, distorcendo um pouco a realidade. Afinal, “a disciplina de Ciências, quando bem trabalhada na escola, ajuda os alunos a encontrar respostas para muitas questões e faz com que eles estejam em permanente exercício de raciocínio” (NOVA ESCOLA, 2009).

<sup>1</sup> Graduanda em Licenciatura em Química UACEN/CFP/UFCG.

<sup>2</sup> Bióloga. Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente UFPB. Doutoranda em Recursos Naturais UFCG.

Conforme De Paula (2011), permeiam a formação e a prática do professor as questões relativas à sua consciência política, formação pedagógica, questões ideológicas, socioculturais, os conflitos enfrentados dentro e fora da sala de aula, questões relacionadas aos mitos nos quais professores, alunos e a sociedade em geral acreditam, dentre outras. Essa proposta de formação vai de encontro ao que é sugerido nas orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN+ Ensino Médio - de Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, os quais objetivam competências como a representação e comunicação, investigação e compreensão e contextualização sociocultural, objetivos esses que convergem com a área de Linguagens e Códigos, referindo-se ao desenvolvimento da representação, da informação e da comunicação de fenômenos e processos e com a área de Ciências Humanas, ao apresentar as ciências e técnicas como construções históricas, com participação permanente no desenvolvimento social, econômico e cultural. Conforme isso, denota-se que o Ensino de Ciências deve se aproximar ao máximo do contexto vivenciado pelo aluno, para um melhor entendimento e aproveitamento do ensino e aprendizagem.

Por muito tempo o Ensino de Ciências realizou-se na forma da reprodução dos conteúdos, com a memorização de fórmulas e conceitos, sem o devido entendimento que o aluno deve ter do fazer científico. Atualmente os cursos de formação de professores tem se preocupado com um ensino mais comprometido com a formação cidadã. Para tal, faz-se necessário um ensino que tenha relação com ações cotidianas dos discentes, ultrapassando as paredes da sala de aula e propondo diferentes fontes de pesquisas além do livro didático, para que aluno seja autor do próprio saber, tornando-se um ser atuante dentro da sociedade através do conhecimento adquirido na sala de aula.

Nesse sentido, o estudo das Ciências de forma exclusivamente livresca, sem interação direta com os fenômenos naturais ou tecnológicos, deixa enorme lacuna na formação dos estudantes, sonhando-se as diferentes interações que podem ter com seu mundo, sob a orientação do professor. Ao contrário, diferentes métodos ativos, com a utilização de observações, experimentação, jogos, diferentes fontes textuais para obter e comparar informações, por exemplo, despertam o interesse dos estudantes pelos conteúdos e conferem sentidos à natureza e à ciência que não são possíveis ao se estudar Ciências Naturais apenas em um livro (BRASIL, 1998).

Um método que contempla vários fatores inseridos na atual proposta de ensino e aprendizagem é o Estudo de Caso, o qual cita FERREIRA et al

(2016, p. 2), por este estender-se a campos de estudos diversos, possibilitando a produção do conhecimento, o pensamento crítico-científico, a atribuição de situações problemas reais ou semelhantes às reais, o alcance de resultados relevantes e a ponderação das hipóteses encontradas para a resolução do caso estudado, pois o método do Estudo de Caso serve para alcançar resultados relevantes na busca do melhor procedimento a ser seguido para resolução do caso analisado. Ainda segundo FERREIRA et al (2016, p. 2) o Estudo de Caso considera habilidades dos discentes como pesquisa, trabalho coletivo, imparcialidade, a capacidade de inter-relacionar o tema ao cotidiano, dentre outras.

De acordo com Sá (2007, p. 731), o método do Estudo de Caso apresenta aos estudantes o direcionamento da própria aprendizagem, enquanto exploram a ciência inserida em situações relativamente complexas. Esse método favorece um maior envolvimento do aluno com um ensino comprometido com a formação cidadã, pois o indivíduo coloca-se como um sujeito atuante na sociedade em que convive.

Tendo como referência o que foi exposto e pretendo relacionar o Ensino de Ciências a um estudo que abranja fatos e ações do cotidiano, este artigo propõe analisar o Livro *“Estudos de Caso no Ensino de Ciências Naturais”* organizado por Salete Linhares Queiroz<sup>3</sup> e Patrícia Oliveira Cabral<sup>4</sup>, no qual registrou dez casos elaborados por professores atuantes na pública de ensino, sob a orientação da Dr.<sup>a</sup> Queiroz, bem como apresenta a prática pedagógica no Ensino de Ciências Naturais, através do emprego de Estudos de Caso.

A utilização do Estudo de Caso vem se ampliando dentro do ensino das disciplinas que compõe a área de Ciências Naturais (Química, Física, Biologia e Matemática) o que também proporciona a interdisciplinaridade por envolver o pensamento crítico, a formulação de hipóteses através da produção textual ou oral e a contextualização por meio da inserção do aluno em sua própria realidade, fazendo-o refletir e agir como cidadão, além de outros pontos positivos contemplados no uso do Estudo de Caso.

## **METODOLOGIA**

A produção do livro *“Estudos de Caso no Ensino de Ciências Naturais”* resulta de um processo de diferenciado de formação continuada de professores matriculados na disciplina: Aprendizagem Baseada em Casos Investigativos, do Curso de Especialização em Educação

---

<sup>3</sup> Bacharel em Química Industrial pela Universidade Federal do Ceará, mestre em Química pela Universidade Federal de São Carlos e doutora em Química pela Universidade Estadual “Júlio de Mesquita Filho”. Atua como professora no Instituto de Química de São Carlos da Universidade de São Paulo.

<sup>4</sup> Licenciada em Química pela Universidade Federal de Alfenas, mestre e doutoranda em Ciências pela Universidade de São Paulo. Atuou como professora na Escola Estadual “Frei Galvão”, na cidade de Jaú, São Paulo, e na Faculdade de Ensino Superior e Formação Integral, na cidade de Garça, São Paulo.

em Ciências promovido pelo Centro de Divulgação Científica e Cultural da Universidade de São Paulo (CDCC-USP) realizado entre 2014 e 2015, orientada pela professora Salete Linhares Queiroz, que tem como foco nas pesquisas envolvendo o Estudo de Caso expandindo e divulgando este método no Brasil, através do Grupo de Pesquisa em Ensino de Química do Instituto de Química de São Carlos (GPEQSC) da Universidade de São Paulo. Além da Dr.<sup>a</sup> Salete, o livro também conta com a colaboração da doutoranda do Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências da USP, Patrícia Fernanda de Oliveira Cabral.

A obra apresenta a produção de dez casos orientados primordialmente ao Ensino de Ciências da rede de educação básica, elaborados de forma colaborativa no qual uma dupla de professores redigiu o material, submetendo à avaliação de uma segunda dupla e supervisão da professora disciplinar.

A apresentação de cada caso segue acompanhada de informações sobre o que inspirou a criação do caso, da proposta de aplicação em sala de aula, dos conhecimentos abordados, das possíveis soluções para o problema apontado, das habilidades que podem envolver e atitudes esperadas diante do desenvolvimento do Estudo de Caso em sala de aula.

Os títulos dos casos são os seguintes: “Elas são Ninjas”; “Troca na maternidade”; “Cada macaco no seu galho”; “O pescador que não gostava de médico”; “Paty Palito”; “O pedreiro atrapalhado”; “Mariza Lagarta”; “A saborosa pizza de frango com catupiry”; “Um sonho de concurso” e “Palmas para sua solução”.

Os casos têm as características para um bom Estudo de Caso elencadas por Clyde Freeman Herreid<sup>5</sup>, um dos autores a difundir o Estudo de Caso na educação científica, através do Centro Nacional de Ensino de Caso de Ciências na Universidade de Buffalo – NY, com o intuito de promover o desenvolvimento e a divulgação de materiais técnicos e práticos para o ensino de casos nas ciências. Segundo Herreid, um bom caso é atual; narra uma história; é curto; desperta o interesse do leitor; inclui diálogos; tem utilidade pedagógica; força a tomada de decisão.

## **RESULTADOS E DISCURSÕES**

A utilização de Estudos de Caso como metodologia de ensino de ciências naturais entra como contraponto à abordagem dos conhecimentos por meio de definições e classificações isoladas que devem ser decoradas pelo estudante, contraria as principais concepções de aprendizagem humana, como por exemplo, aquela que a compreende como construção de

---

<sup>5</sup> BA Colorado College, 1956 (Zoologia), MS The Johns Hopkins University, 1959 (Ecologia e comportamento comparativo), Ph.D. The Pennsylvania State University, 1961 (Zoologia e Entomologia), Diretor do Centro Nacional de Ensino de Caso Ensino na Ciência, Professor Departamento de Ciências Biológicas Universidade em Buffalo, Universidade Estadual de Nova York em Buffalo desde 1988.

significados pelo sujeito da aprendizagem. Quando há aprendizagem significativa, a memorização de conteúdos debatidos e compreendidos pelo estudante é completamente diferente daquela que se reduz à mera repetição automática de textos cobrada em situação de prova.

Assim, os dez casos elencados no livro em breves descrições são:

**Elas são Ninjas** – Trata da venda ilegal de animais, no caso exposto são as tartarugas tigre d'água, e o abandono desses animais causando um problema ambiental, pois estes se tornaram predadores de filhotes de cisnes. A fácil reprodução das tartarugas provocou o aumento populacional desproporcional. Os temas a serem tratados são ecossistemas, seres vivos, fauna, flora, cadeia alimentar, legislação ambiental e manejo de espécies.

**Troca na maternidade** – Em uma aula de genética, a suspeita de um aluno com relação a sua filiação, propõe uma solução quanto a diferença notada pelo aluno e seus pais. O caso desenvolve questões sobre DNA, biologia molecular, hereditariedade, leis de Mendel, biotecnologia e a polêmica de casos de troca de bebês na maternidade.

**Cada macaco no seu galho** – O caso apresenta o problema causado pela invasão de saguis às áreas urbanas em busca de alimentos e a preocupação que estes têm causado quanto à transmissão de doenças. A aproximação dos macacos com a área urbana também tem causado riscos a estes, pois podem se acidentar ao atravessarem as estradas com passagem de veículos. Questões ambientais, proliferação de doenças e controle populacional dos animais irão permear este caso.

**O pescador que não gostava de médico** – O avanço do homem sobre a natureza está causando danos na alimentação das capivaras do local onde vive os avós de Adriano. O foco deste caso está nos aspectos ambientais e climáticos favoráveis a disseminação de doenças, discutindo formas de prevenção a fere maculosa.

**Paty Palito** – Narra a história de uma adolescente sem pré-disposição para engordar, mas como uma alimentação totalmente inadequada no que tange a valor nutricional, levando-a a apresentar sinais de alguém sem saúde mesmo comendo de tudo. O eixo central da história firma-se na saúde nutricional, a pirâmide alimentar e o corpo humano.

**O padeiro atrapalhado** – Conflito que envolve o dilema de um padeiro para aprender o modo de preparo e o ponto certo dos pães, após ter que assumir repentinamente o a função do padeiro chefe. Pois o mesmo não sabe como se dá o processo químico, físico e biológico da panificação. Além de propor a aplicação experimental em sala de aula, a temática pode

introduzir a exploração dos assuntos relacionados ao reino fungi e organismos fermentadores.

**Mariza Lagarta** – O caso trata de uma adolescente de 16 anos, que por ser obesa enfrenta a solidão e o bullying na escola. Ao ver uma postagem em uma rede social sobre “crudismo”, decide por conta própria ser adepta deste novo estilo alimentar. O conflito envolve além da obesidade, estilos diferenciados de alimentação, valores nutricionais dos alimentos, termoquímica, funções orgânicas e a sociologia. Este também pode envolver a parte experimental na construção de um calorímetro, além da discussão do bullying sobre o aspecto sociocientífico.

**A saborosa pizza de frango com catupiry** – Uma família que gosta de comer de pizza resolve experimentar a de uma pizzaria que inaugurou e mesmo depois de se deliciarem e não notarem nada de estranho na pizza em seguida passam mal com dores abdominais e náuseas. O médico que os socorre recebe solicitações de atendimento de outros consumidores da mesma pizzaria e após o diagnosticar infecção alimentar decide notificar os donos da pizzaria e ambos solicitam ajuda dos químicos da universidade. Os conhecimentos que podem ser abordados são os cuidados com o consumo de alimentos não preparados em casa, se informação sobre armazenamento e preparo dos alimentos, higienização, fungos, actérias, compostos orgânicos, inorgânicos e bioquímicos.

**Um sonho de concurso** – Uma professora é impedida de assumir a vaga de um concurso público mesmo sendo a segunda colocada, por ser constado nos exames admissionais obesidade mórbida. É gerado um conflito judicial e proposta de novos hábitos alimentares e físicos da professora, argumentando textualmente uma solução para o caso apresentado aos alunos. O caso visa questões sobre obesidade mórbida, nutrição e calorias alimentar.

**Palmas para sua solução** – Um empresário que decide investir em atividades rurais no Estado do Tocantins enfrenta a seca da região, que dificulta a produção de energia na pequena hidrelétrica que montou em sua propriedade. Este solicita a um engenheiro para uma nova alternativa de geração de energia que não prejudique a Natureza, mas que dê para abastecer a fazenda energeticamente. As pesquisas tem que ser feitas levando em consideração o clima do Estado diante das diferentes formas de geração de energias. As fontes exploráveis para esse caso são fontes renováveis ou não de energia, clima, incidência de pluviométricas regionais, unidades energéticas de medidas e biomassa.

Os casos conferem uma gama de aplicações em sala de aula, podendo apontar pontos de vista divergentes, bem como convergentes. Ao realizar debates

para discussões das possíveis soluções, o professor agindo como mediador, deve aguçar os principais interesses que estão envolvidos nos conflitos apresentados como a interpretação de problemas, argumentação de temas científicos e sociais, a investigação e a pesquisa.

Cada estudo de caso tratado no livro em questão remete a alguma das capacidades do ensino de ciências, como a de promover a reconstrução da relação ser humano e natureza, e assim contribuir para o desenvolvimento de uma consciência social e planetária, conforme apresentam os Parâmetros Curriculares Nacionais do terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental para o ensino de ciências na contemporaneidade (BRASIL, 1998).

Considerando um dos objetivos do ensino fundamental como o desenvolvimento da capacidade do aluno posicionar-se de maneira crítica, responsável e construtiva nas diferentes situações sociais, utilizando o diálogo como forma de mediar conflitos e de tomar decisões coletivas, a aplicação de estudo de caso no ensino de ciências vem de forma construtiva e colaborativa para o sucesso desses objetivos na vida estudantil e social desses alunos, imprimindo assim o papel da educação na sociedade.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Pela descrição de cada caso é possível observar o tratamento de temas atuais e relevantes de uma forma generalizada, o despertar do interesse do leitor pelos contextos envolvidos, por reproduzir uma empatia com as personagens centrais, a relevância e utilidade pedagógica provocada pelos conflitos forçando uma decisão no emprego da visão crítica. Diante do exposto na obra *“Estudos de Caso no Ensino de Ciências Naturais”*, pode-se considerar que esta é uma metodologia que propõe um Ensino e Aprendizagem condescendente pela possibilidade de abordar diferentes conteúdos da área de Ciências Naturais e incorporar facilmente vários questionamentos inerentes ao Ensino de Ciências e ainda por este se sobrepor ao cotidiano na sala de aula.

O ensino de Ciências, por sua riqueza e diversidade em conteúdos e abordagens, pode se realizar de forma interessante e significativa para os alunos, sendo necessário ao professor possuir condições objetivas de trabalho e disposição para sua formação continuada. Essa interação entre professor como mediador, alunos e contextos social, cultural e ambiental que estão inseridos, é que contribuirá para formação do aluno como sujeito de sua aprendizagem significativa, dessa forma sendo ele mesmo o transformador desses significados e da sua realidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Educação. PCN+ Ensino Médio. **Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília, 2002. Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>> Acesso em: 05 nov. 2016.

\_\_\_\_\_. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: MEC / SEF, 1998. 138 p.

PAULA, Charlene S. M. Meneses de. **O Professor como Agente da Construção da Teoria e da Prática**. Revelli – Revista de Educação, Linguagem e Literatura da UEG - Inhumas. v. 3, n. 1, p. 18-31, 2011.

FERREIRA, Maricélia Lucena; SILVA, Egle Katarinne Souza da; SALES, Luciano Leal de Moraes. **Contextualizando o Ensino de Química Ambiental Estudo de Caso Sobre A Escassez De Água**. In: **Congresso Internacional de Tecnologia na Educação: Educação e Tecnologia na Era do Conhecimento**. 14, 2016. Olinda. Anais... Olinda: Fecomércio / Sesc / Senac Pernambuco, 2016. 12 p.

SÁ, Luciana Passos; FRANCISCO, Cristiane Andretta; QUEIROZ, Saete Linhares. **Estudos de Caso em Química**. Química Nova, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 731-739, 2007.

SANTOMAURO, Beatriz. **O que ensinar em Ciências**. Revista Nova Escola. São Paulo: Abril, 2009. Disponível em: <<http://novaescola.org.br/conteudo/48/o-que-ensinar-em-ciencias>> Acesso em: 05 nov. 2016.