

O Efeito *CSI*: As concepções alternativas e midiáticas no ensino das ciências forenses.

CS/ Effect: Misconceptions and media notions in the teaching of forensic sciences.

Stéfani Diniz Esteves de Oliveira Teodoro

Universidade Federal de São Paulo
profa.stefaniciencias@gmail.com

Erika da Cunha Rodrigues

Universidade Federal de São Paulo
erika_c.rodrigues@hotmail.com

Renata Vasconcelos Alves da Silveira

Universidade Federal de São Paulo
vasconcellos.renatha@gmail.com

Fernando Luiz Affonso Fonseca

Universidade Federal de São Paulo
profferfonseca@gmail.com

Leonardo André Testoni

Universidade Federal de São Paulo
leonardotestoni@unifesp.br

Ligia Ajaimé Azzalis

Universidade Federal de São Paulo
lazzalis@uol.com.br

Resumo

Esta pesquisa se propôs analisar as concepções alternativas dos alunos sobre alguns conteúdos das ciências forenses e a influência das séries televisivas nessas concepções. Tratou-se de uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso, realizada com alunos do 6º ao 9º ano, que frequentaram em 2017 o “Clube de Ciências Forenses”. Os dados para análise foram organizados em episódios de interesse acadêmico. A análise dos resultados indicou uma forte influência das séries televisivas na compreensão de conteúdos científicos das ciências forenses, bem como, as noções midiáticas implícitas nas falas dos alunos relacionados às técnicas forenses e o processo pericial, o “Efeito *CSI*”. Identificamos nas falas dos clubistas diversas concepções alternativas e evidenciamos uma resistência dos alunos a evolução conceitual, avançando, portanto, apenas na esfera da coexistência das concepções (antiga e nova).

Palavras chave: ensino de ciências, concepções alternativas, noções midiáticas,

ciências forenses, ensino investigativo.

Abstract

This research proposes to analyze the misconceptions of students about some contents of forensic sciences and the influence of the series in those conceptions. It was a qualitative research, the type of case study, conducted with students of high school, 6^o and 9^o grades, who attended the "Forensic Science Club". The analysis of the results indicated a great influence of the television series for the understanding of scientific contents of the forensic sciences, as well as the mediatic notions implicit in students' speeches related to forensic techniques and process, "CSI effect". We identified in the speeches of the students several misconception and reviewed a resistance of the students to the conceptual evolution, advancing, therefore, only in the sphere of coexistence of conceptions (the old one and new one).

Key words: science education; misconception; media notions, forensic science, inquiry.

Introdução

O desenvolvimento de temas transversais no ensino de ciências como as Ciências Forenses e a Investigação Criminal surgem neste trabalho como uma proposta para auxiliar a construção do conteúdo científico de uma maneira contextualizada. Para Silva (2007), a contextualização pode ser definida como um agregado de ações de ensino que envolvem a escola, a sociedade e o contexto, cujo objetivo seria a busca por uma interpretação mais crítica a respeito do conceito que está sendo estudado.

As Ciências Forenses fazem parte de um ramo judicial que utiliza os conhecimentos científicos para auxiliar na resolução de crimes. Do ponto de vista político-social em que as escolas públicas estão inseridas podemos perceber uma crescente perturbação dos índices de criminalidade dentro e fora da escola, o que nos permite trazer à luz uma intrínseca relação do conhecimento das Ciências Forenses e o cotidiano, e sua interação com a disciplina de Ciências (SILVA; ROSA, 2013). A introdução dessa temática apoia-se na capacidade multidisciplinar dessa proposta de ensino, de acordo com Funkhouser e Deslich (2000):

As ciências forenses são multidisciplinares. Elas incorporam conceitos de muitas áreas, incluindo, Biologia, Química, Zoologia, Anatomia, Genética, Física, Medicina, Matemática e Estatística, Ciências da Terra, Sociologia, Psicologia, Comunicação e Direito. As lições das ciências forenses podem integrar várias ciências para resolver um problema específico (p. 32, tradução nossa).

De acordo com Silva e Rosa (2013), o inerente interesse dos jovens pelo conteúdo investigativo aumentou expressivamente a partir dos anos 2000, devido ao aumento de produções televisivas, como por exemplo, a famosa série norteamericana *CSI (Criminal Scene Investigation)*.

De grande popularidade e audiência, o seriado *CSI*, exibido em diversos países, aborda na maioria dos seus episódios algum conhecimento científico (MARTÍNEZ; POLO DÍEZ, 2010).

A facilidade de acesso às séries de ficção forense pelos alunos auxilia o professor no sentido de tornar a ciência menos abstrata, contudo, é necessário desmistificar algumas fragilidades teóricas do processo científico e a forma em que são divulgadas entre os alunos.

Segundo Bergslien (2006, p. 690), essa explosão de interesse pela ciência, trouxe consigo efeitos colaterais menos positivos, referidos por muitos como o “*Efeito CSI*”: “[...] a maneira como a ciência é usada para resolver crimes na televisão levou a um aumento das expectativas do público sobre a tecnologia e uma significativa incompreensão de como ciência forense realmente funciona”, o que podemos classificar como noções midiáticas sobre os processos periciais.

É importante destacar que os conteúdos científicos apresentados nas séries, frequentemente, são menos cuidadosos com a precisão científica, aumentando no público leigo percepções deformadas dos conhecimentos científicos (BERGSLIEN, 2006).

No campo educacional, para Leão e Kalhil (2015) essa “deformação” da visão da teoria científica trazida pelos alunos são denominadas concepções alternativas (CAs) ou espontâneas e desempenham um papel muito importante no processo de aprendizagem:

As concepções alternativas também conhecidas como concepções espontâneas são entendidas como os conhecimentos que os alunos detêm sobre os fenômenos naturais e que muitas vezes não estão de acordo com os conceitos científicos, com as teorias e leis que servem para descrever o mundo em que vivem (p. 2).

Segundo Guido (1996), o interesse de se investigar as concepções alternativas no ensino de ciências surge pela necessidade de direcionar o aluno a uma evolução conceitual, ou seja, que o sujeito seja estimulado a compreender a teoria científica para aprimorar sua concepção existente – cotidiana – em uma concepção científica. As ideias intuitivas, muitas vezes, possuem uma coerência e explicação mais convincente para o aluno, do que a conhecimento científico, tornando difícil a evolução conceitual.

De acordo com Cavellucci (2010), as características gerais das concepções alternativas são: i) representações subjetivas, cada sujeito interioriza a sua experiência de um modo próprio; ii) natureza estruturada, onde os conhecimentos são organizados de modo simples e isolado, para formas gerais e complexas; iii) dotados de coerência interna; iv) esquemas mutuamente inconsistentes, os alunos utilizam-se de diferente CAs para interpretar situações que exigiriam a mesma explicação e CAs iguais para casos que necessitariam de explicações diferentes; v) modelos históricos-teóricos da ciência tidos como ultrapassados; vi) esquemas resistentes a mudanças.

Vale ressaltar que a inserção do ensino das ciências forenses na escola, deve ser compreendida como uma proposta que visa incrementar o ensino de Ciências desenvolvido em sala de aula e não apenas corrigir possíveis fragilidades. Este tipo de atividade estimula uma variedade de atitudes e habilidades científicas, tais como: a observação, a manipulação, curiosidade, raciocínio à experimentação, direito à tentativa e erro, trabalho de análise e síntese e criatividade, entre outras tantas (SEBASTIANY et al., 2012).

De um olhar mais específico, esta pesquisa se propôs a analisar as concepções alternativas de alunos do Ensino Fundamental II, sobre alguns conteúdos das ciências forenses e a influência das séries televisivas nessas concepções.

A pesquisa

Tratou-se de uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso, utilizando como fundamento metodológico Lüdke e André (2015).

Realizou-se a coleta das informações com alunos do ensino fundamental II (6º ao 9º ano) de uma escola estadual da periferia da zona sul de São Paulo, entre agosto a novembro de 2017. A ferramenta metodológica investigativa adotada para esta análise, se deu por meio do recorte das aulas sobre técnicas forenses, de um projeto mais amplo de mestrado intitulado “Clube de Ciências Forenses na escola”.

O Clube de Ciências Forenses – Épica Ciência, teve como finalidade proporcionar um ambiente interativo, dentro de uma proposta em ambientes não formais de ensino a educandos da rede pública, utilizando como tema estruturante as técnicas forenses aplicadas ao cotidiano.

A metodologia empregada no Clube de Ciências Forenses fez uso de recursos didáticos específicos, como trechos de cenas de séries de investigação criminal e experimentos de baixo custo. No total, foram realizadas dez aulas, incluindo uma simulação de investigação criminal, no período de contraturno escolar.

Os dados coletados partiram da observação contínua, gravações e diários de bordo dos alunos e da pesquisadora, mediante anuência dos participantes e aprovação do Comitê de Ética. Estabelecemos como sujeitos da pesquisa, quatro clubistas (identificados como A1, A2, A3 e A4). A escolha da pesquisa com grupos focais está alicerçada por Gatti (2005).

Os dados foram organizados em episódios de interesse acadêmico (TESTONI, 2013), analisados de acordo com a Teoria de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2010) na perspectiva das características gerais das concepções alternativas propostas por Cavellucci (2010).

Análise de dados

Os alunos apresentaram noções midiáticas das Ciências Forenses divulgadas pelos seriados e filmes – principalmente exibidos em canais abertos - o chamado “*Efeito CSI*” (BERGSLEIN, 2006).

Aluno 1: “Eu sei que uma alta dose de nicotina no corpo pode fazer muito mal, quando se é fumante, imagina se você comer?! Passou naquele jornal do sete lá!” [referindo-se ao jornal da Rede Record, a aluna cita a causa da morte investigada na simulação da cena de crime].

Aluno 2: “Ainda bem que eu assisti Cidade Alerta ontem! [referindo-se à classificação do tipo de delito na cena de crime]”

Aluno 3: “Eu acho engraçado no CSI que o chefe deles é o responsável por fazer tudo. Ele investiga, analisa, interroga, culpa... só faltava ele também julgar. Na vida real também é assim, professora?”

Quando questionados sobre terminologias científicas da área de genética forense, os alunos apresentaram concepções alternativas e um entendimento subjetivo, dotados de coerência interna sobre o assunto tratado. Destacam-se os seguintes trechos:

Pesquisadora: “Hoje nós iremos fazer extração de DNA. Alguém sabe o que é DNA?”

Aluno 3: “*Eu não sei como dizer...*”

Aluno 3: “*Muitas coisas têm DNA, é complexo. A nossa pele tem DNA, as frutas têm DNA, tudo...*”

Pesquisadora: “*Tudo tem DNA? Rocha tem DNA? Quem acha que tem?*”

[neste momento, apenas um aluno levanta a mão, o restante afirma que rocha não tem DNA]

Pesquisadora: “*Então para possuir DNA o que se precisa ser?*”

Aluno 3 e Aluno 4: “*Seres vivos!*”

Aluno 4: “*Porque se fosse assim, mesa teria DNA, porta teria DNA...!*”

De acordo com Driver et al. (1999), a evolução conceitual não ocorrerá radicalmente ou em curto espaço de tempo. O que pode acontecer será a coexistência das duas ideias (antiga e nova) por um determinado tempo. Daí a necessidade de se projetar objetivos a longo prazo cujo conteúdo são denominados “abstratos”, corroborando com as ideias de Aragão e Schnetzler (1995): “[...] precisa planejar, desenvolver e avaliar atividades e procedimentos de ensino que venham a promover a evolução conceitual nos alunos em direção às ideias cientificamente aceitas (p. 30)”.

Podemos ver a adoção de uma nova concepção conceitual quando os alunos A3 e A4 assimilam o DNA como forma básica da constituição e definição de um ser vivo, porém, desconsideram a matéria-prima da composição das mesas e portas serem advindas de origem vegetal (nesse caso, ambas feitas de madeira).

Sobre as concepções alternativas quanto à estrutura do DNA:

Pesquisadora: “*Então, hoje o nosso ser vivo será o morango. Todo mundo aqui sabe que o morango é um ser vivo? Ele pertence ao reino das plantas. Então o que a gente vai conseguir ver a partir do momento que extrairmos o DNA desse morango? Nós vamos ver... o DNA... é nossa ele é muito grande, colorido, como acham que seja...?*”

Aluno 4: “*Não! É bem pequeno...*”

Aluno 1: “*Parece uma minhoquinha branca...*”

Nota-se que a concepção alternativa sobre o DNA ter sua estrutura analogicamente associada a uma “*minhoquinha branca*” manteve-se na percepção aluno A1 mesmo após a atividade investigativa, identificada no trecho extraído do relato escrito: “*Depois coloquei no tubo de ensaio e misturei com um pouco de água. Fiquei esquentando com a mão para extrair o DNA (uma minhoquinha branca pequena)*”.

Trabalhos internacionais indicaram que os conteúdos de genética são comumente mais difíceis de serem compreendidos, tanto pelos alunos como por professores, por serem ditos como “abstratos” (MARBACH-AD, 2001; CHATTOPADHYAY, 2005).

As concepções alternativas nos conteúdos de química forense, após a atividade no clube:

Aluno 1: “A molécula [o átomo] de iodo tem a capacidade de ligar-se a gordura dos dedos e assim podemos visualizar as impressões digitais”.

Aluno 3: “Esquentamos os cristais de iodo que evaporou [sublimou], ‘pintando’ as digitais no papel filtro”.

Peduzzi (2005) afirma que, como o indivíduo já apresenta uma explicação própria sobre determinado fenômeno científico, frequentemente, não aceitará bem a visão da ciência. Para que haja uma evolução significativa no modelo conceitual, o aluno deve compreender que existem situações em que suas explicações não se aplicam ao conceito validado cientificamente. O professor deve apresentar o novo conceito de modo que o estudante compreenda o porquê, onde, para quê e como aplicar esse conhecimento no cotidiano.

Por fim, destacamos fragmentos que confirmam a versatilidade em se utilizar às Ciências Forenses no ensino, promovendo uma aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003):

Aluno 1: “Sua digital é tipo verticilo. Ela tem dois triângulos, um de cada lado que chamamos de delta, e esse “redemoinho” no centro. Está vendo? A gente aprendeu que elas se formam dentro do útero da mãe”.

Aluno 2: “Gêmeos idênticos tem DNA igual, mas digitais diferentes. As digitais são únicas para cada pessoa”.

Aluno 4: No caso, isso foi um assassinato! Quer dizer, homicídio que fala né?! [referindo-se à simulação de investigação criminal].

Considerações finais

A partir da análise dos resultados apresentados, notamos a forte influência das séries televisivas na compreensão de conteúdos científicos das ciências forenses, bem como, as noções midiáticas implícitas nas falas dos alunos relacionados às técnicas forenses e o processo pericial, o “Efeito CSI”.

Identificamos nas falas dos clubistas diversas concepções alternativas e evidenciamos uma resistência dos alunos a evolução conceitual, avançando, portanto, apenas na esfera da coexistência das concepções (antiga e nova).

O conceito alternativo é uma reelaboração da espontaneidade que o aluno carrega em si, ou seja, quanto mais cedo o aluno for ensinado a articular a teoria com a prática, maior será o seu sucesso no processo de apropriação do conhecimento científico contextualizado. À medida que forem ofertados espaços que estimulem a discussão e o debate de ideias entre os colegas, maior será a oportunidade de promover um saber científico mais aprimorado, como no caso, o clube de ciências forenses.

Por fim, sobre o emprego das ciências forenses no ensino, compreendemos que muitas dúvidas devam surgir, ainda mais ao se optar por essa abordagem com alunos do fundamental II. Essas

questões poderiam ser sanadas se o discurso não visasse apenas a busca pelo impacto do assunto, mas pela sua possibilidade de contextualização. Dias Filho e Antedomenico (2010) salientam que, com essa abordagem busca-se mostrar que por mais trágico e comovente seja um crime, sempre podemos obter aprendizados na vida pessoal e aplicações significativas em nossa aprendizagem, inclusive no ensino de ciências.

Referências

AUSUBEL, D. P., **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. Lisboa: Plátano, 2003.

ARAGÃO, R. M. R.; SCHNETZLER, R. P., Importância, sentido e contribuições de pesquisa para o ensino de Química, In: **Química Nova Escola**, n.1, p-27-31, 1995.

BARDIN, L., **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70. 2011.

BERGSLIEN, E., Teaching to Avoid the “CSI Effect”. **Journal of Chemical Education**, v. 83, n.5, 2006, p. 690-691.

CAVELLUCCI, L. C. B., **Estilos de aprendizagem: em busca das diferenças individuais**. 2010. Disponível em:
www.iar.unicamp.br/disciplinas/am540_2003/lia/estilos_de_aprendizagem.pdf. Acesso em: 10 jan. 2019.

CHATTOPADHYAY, A., Understanding of genetics information in higher secondary students in northeast India and the implications for genetics education. **Cell Biological Education**. v.4, p.97–104. 2005.

DIAS FILHO, C. R.; ANTEDOMENICO, E., A perícia criminal e a interdisciplinaridade no ensino das ciências naturais. **Química Nova Escola**. v. 32, n. 2, 67-72, 2010.

DRIVER, R.; GUESNE, E. TIBERGHEIN, A., **Ideas científicas em la infância y la adolescência**. Traduzido por Pablo Manzano. Madrid: Ediciones Morata, 4 ed, 1999.

FUNKHOUSER, J.; DESLICH, B. J., Integrating Forensic Science can be the basics of a unique curriculum that fosters analytical thinking and problem solving. **The Science Teacher**, v. 67, n.6, 2000, p. 32-25.

GATTI, B. A., **Grupo focal na pesquisa em Ciências sociais e humanas**. Brasília: Líber Livro, 2005.

GUIDO, L. F. E., **A evolução conceitual na prática pedagógica do professor de ciências das séries iniciais**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de Campinas, p. 195. 1996.

LEÃO, N. M. M., KALHIL J. B., Concepções Alternativas e os Conceitos Científicos: Uma Contribuição para o Ensino de Ciências. **Universidade do Estado do Amazonas**, 2015.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A, **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. Rio de Janeiro: E.P.U, 2. ed., 2015.

MARBACH-AD, G., Attempting to break the code in student comprehension of genetics concepts. **Journal of Biological Education**. v.35, p.183-189. 2001.

MARTÍNEZ, A. E.; POLO DÍEZ, A. M., Una exploración sobre la televisión y la ciencia que ve el alumnado. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 9, n. 3, 696-715. 2010.

PEDUZZI, S. S., Concepções alternativas em mecânica. In: **PIETROCOLA, Mauricio (Org.). Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia em uma concepção integradora**. Florianópolis: Editora da UFSC, 2005. p. 53-75.

SEBASTIANY, A. P.; PIZZATO, M. C.; DEL PINO, J. C.; SALGADO, T. D. M., A utilização da Ciência Forense e da Investigação Criminal como estratégia didática na compreensão de conceitos científicos. **Didáctica de la Química**, v. 24, n. 1, p. 49-56, 2012.

SILVA, E. L., **Contextualização no ensino de química: ideias e proposições de um grupo de professores**. Dissertação de Mestrado - USP. São Paulo, 2007, 144p.

SILVA, P. S.; ROSA, M. F., A utilização da ciência forense do seriado CSI no ensino de Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n.3, 2013, p. 148-160.

TESTONI, L. A., **Caminhos criativos e elaboração de conhecimentos pedagógicos de conteúdo na formação inicial do professor de física**. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, p. 296. 2013.