

# **PERÍCIA CRIMINAL E A ESCOLA: UMA PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DA BIOLOGIA FORENSE NO ENSINO DAS CIÊNCIAS**

## **CRIMINAL INVESTIGATION AND THE SCHOOL: A PROPOSAL FOR TEACHING SCIENCE USING THE FORENSIC BIOLOGY**

**Yuri V. Romano**

Universidade Federal de São Paulo  
yvrcahead@hotmai.com

**Pamela Aline de Matos**

Universidade Federal de São Paulo  
pattysp12@hotmai.com

**Raquel Oliveira**

Universidade Federal de São Paulo  
raquel11oliveira@hotmai.com

**Leonardo André Testoni**

Universidade Federal de São Paulo  
leonardo.testoni@unifesp.br

### **RESUMO**

Atualmente, seriados que abordam a perícia criminal chamam a atenção de grande parte dos jovens. A utilização de elementos técnico-científicos no âmbito forense pode, portanto, se tornar uma estratégia potencial para o ensino de ciências. Assim, nesse trabalho busca-se analisar uma proposta de aprendizagem envolvendo a ciência forense em um contexto escolar brasileiro. Para tanto, à luz da teoria argumentativa de Lawson, elaborou-se uma sequência didática, onde os estudantes, em um viés lúdico, interagiram com uma simulação de um local de crime, devendo utilizar conceitos científicos para desvendarem o caso apresentado. Os resultados obtidos demonstraram um intenso interesse dos discentes com a situação apresentada, além de evolução em seus padrões argumentativos, inferindo-se que tal proposta se configure em mais uma opção para a educação científica.

**Palavras-chave:** ciência forense, argumentação, ludicidade, ensino de ciências.

### **Abstract**

Nowadays, crime television series are getting the attention of most young people. The use of technical-scientific elements in the forensic scope can be a potential strategy for science teaching. Thus, this paper seeks to analyze a learning proposal involving forensic science in a Brazilian school context. For this, in the light of Lawson's argumentative theory, a didactic sequence was elaborated, on which the students in a playful bias, interacted with a crime simulation scene, using scientific concepts to unravel the presented case. The results showed an intense interest of the students with the presented situation, besides evolution in their argumentative patterns, being inferred that this proposal is configured in another option for the scientific education.

**Keywords:** forensic science, argumentation, playfulness, science teaching.

## INTRODUÇÃO

A aprendizagem de ciências, por muitas vezes, pode se tornar cansativa em uma rotina puramente expositiva, com aulas não articuladas com o contexto dos alunos. Nessa linha, e corroborando com Ward (1970), para quem a curiosidade é fundamental para o processo de ensino, sendo o pavio da vela da aprendizagem, o presente trabalho visa apresentar uma proposta pedagógica alicerçada na Biologia Forense, onde uma simulação de local de crime busca instigar os alunos a solucionarem o caso apresentado com base em conceitos científicos.

Diante desse quadro, utilizamos, do ponto de vista teórico, referenciais que trabalhassem a ludicidade nas práticas pedagógicas, que possibilitam uma melhor interação entre o aluno e o objeto de ensino, além de nos apoiarmos no modelo argumentativo de Lawson (2000) como auxiliar na análise do processo didático proposto.

### A Ludicidade

Estudos recentes na área de ludicidade (BOYLE, 2012, p.e.), sistematizam que jogos de simulação, onde o sujeito deve fazer o papel de um personagem (em nosso caso, o aluno assumindo o papel de um perito), associada a uma simulação com conhecimentos específicos de conteúdo, utiliza-se da tradicional associação de catarse (despojamento do estresse) e o desafio que o jogo/atividade oferece ao aluno.

Ainda nessa linha, para Ramos (1990), o foco da brincadeira lúdica usada por educadores deixa de ser o jogo e se torna o sujeito. Ao ser usada como suporte didático, o ato de brincar e jogar facilita o processo de aprendizagem pois desperta a atenção para um interesse do aluno.

Assim sendo, ao utilizarmos a ludicidade na educação básica, buscamos obter melhores resultados no processo de ensino-aprendizagem, sejam eles relativos ao aumento de interesse e interação dos estudantes com dinâmica de aula proposta, seja através da utilização, por parte dos discentes, dos novos elementos de conteúdo em contextos apropriados, com melhoras em seus padrões argumentativos.

### O Padrão Argumentativo de Lawson

O modelo argumentativo de Anton Lawson propõe que a estrutura de raciocínio de integrantes da comunidade científica obedece a um determinado padrão. Após analisar o processo de pensamento de diversos cientistas, Lawson propõe um raciocínio hipotético-dedutivo, cujas ideias são organizadas com base nas conjunções dos discursos avaliados.

Ao ordenar a proposta de Lawson, Locatelli (2007) propõe a ideia de que a estrutura se inicia com uma proposição lógica, acompanhada pela conjunção “se” e está diretamente ligada ao termo “e”, que transmite a ideia de acréscimo de condições. Adiante, o termo “então” relaciona-se aos resultados esperados. Se este último vier acompanhado dos termos “e” e “portanto”, há criação de um novo modelo mental comprovada. Caso venha acompanhado dos termos “mas” e “portanto”, os resultados entraram em contradições e há a formulação de uma nova hipótese, como demonstrado abaixo.

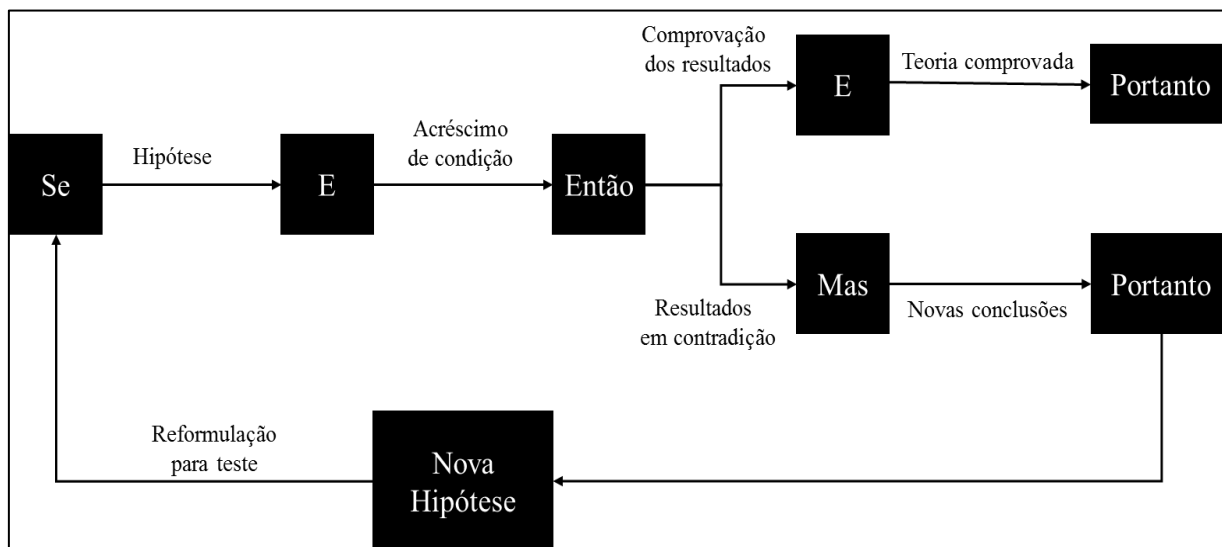


Figura 1 – Padrão proposto por Lawson (adaptado de Sasseron e Carvalho, 2011)

De acordo com Sasseron e Carvalho (2011), os padrões propostos por Lawson são usados para responder um grande número de questionamentos científicos e que muitas construções dessa natureza tem um caráter hipotético-dedutivo, visto que as ideias envolvidas nesses processos obedecem a um padrão de evolução e de aquisição de conhecimento.

Com base nesse modelo, analisar-se-á a evolução do raciocínio argumentativo de alunos do 3º ano do Ensino Médio submetidos a uma proposta de ensino baseada em elementos de Biologia Forense, inseridos em uma perspectiva de simulação lúdica.

## METODOLOGIA

Os sujeitos da pesquisa constituem-se de 47 alunos que, em 2016, cursavam o 3º ano do Ensino Médio em uma escola da rede pública. Devido à forte veiculação do trabalho pericial por parte da mídia e de séries televisivas, o processo da pesquisa se iniciou com uma discussão aberta para a identificação dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre conceitos relativos a ciências forenses.

Em posse destes, ocorreram debates e apresentação de conceitos teóricos envolvendo a definição e o trabalho da entomologia forense, análise de fluidos corporais (entre eles sangue e sêmen, e a utilização destes para o desvendar de um crime), análise de digitais (alicerçado pelos conceitos de genótipo e fenótipo para responder à pergunta “Gêmeos idênticos tem a mesma digital?”), anatomia e fisiologia humana pós morte, definição e diferenciação de equimoses (com enfoque na diferenciação de enforcamento, estrangulamento e esganadura) e as consequências da presença de drogas no organismo humano e dos insetos.

Conjuntamente com a elaboração dos conceitos teóricos, discutiu-se os perigos e as consequências do uso de drogas, em um âmbito social, e seus riscos na adolescência, sempre com o cuidado de não tentar falar de uma proibição e sim expor os riscos.

Após a apresentação desses conteúdos, houve a inserção de uma situação-problema, cujo “aluno-perito” teria que resolvê-la. Para tal, montou-se uma simulação de cena de crime (Figura 2) com os vestígios necessários para a utilização dos conteúdos abordados e, assim, desvendar a problemática. A etapa seguinte constituiu-se de um debate entre os estudantes, divididos em pequenos grupos, visando analisar a resposta dada pelos alunos ao questionamento inicial: “a cena apresentada é um homicídio ou um suicídio?”, bem como analisar os conteúdos científicos evocados que embasassem suas conclusões. Por fim, os alunos responderam a um questionário aberto sobre os conceitos abordados na proposta em tela.



Figura 2 – Simulação de cena de crime montada para análise dos “alunos-peritos”.

A investigação aqui apresentada possuía um caráter predominantemente qualitativo (BOGDAN; BIKLEN, 1998), sendo os resultados obtidos analisados à luz das teorias de argumentação de Lawson (2000), bem como os princípios relativos à ludicidade pedagógica. Para tanto, além das respostas dos estudantes ao questionário final, a atividade proposta foi gravada, sendo os episódios de interesse acadêmico selecionados de acordo com a Teoria de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2001).

Nessa linha, salientamos que a metodologia apresentada foi validada através de estudos-piloto realizados durante um ano, com estudantes dos ensinos fundamental, médio e superior, inserido em um projeto maior de investigação da Universidade Federal de São Paulo, acerca da utilização de elementos de ciências forenses na educação básica.

### **Análise dos Resultados**

Em uma aproximação inicial com as falas dos alunos, notamos indícios de envolvimento dos mesmos com o tema apresentado, além da presença de concepções alternativas de termos da biologia forense, quando da apresentação da situação-problema, conforme observado abaixo.

*Pesquisador 1: “Hoje vocês irão analisar uma simulação de cena de crime para descobrir o que aconteceu”*

*Aluno 1: “Tipo como se a gente fosse perito?”*

*Aluno 2: “Como o CSI que eu assisto?”*

*Aluno 3: “Ah!!!! Esse aqui eu já descobri, é muito fácil!”*

O envolvimento discente observado nos é alicerçado por Ramos (1990), que demonstra a importância da tentativa de inserir a ludicidade no contexto escolar, aqui personificada na proposição de um desafio a ser solucionado, buscando uma maior aproximação com o conteúdo abordado. Ainda nessa linha, a identificação do estudante com o personagem da dinâmica (um perito criminal, no caso) facilita a interação dos estudantes com a atividade e resulta em um maior envolvimento motivado pelo interesse (BOYLE, 2012).

Nessa etapa, quando questionados sobre terminologias científicas da área de biologia forense, os alunos apresentaram concepções espontâneas e entendimento cotidiano sobre assunto (em sua maioria devido à divulgação midiática), como exemplificado abaixo:

---

<sup>1</sup>CSI: Crime Scene Investigation, popular e premiada série dramática americana. A série é centrada nas investigações do grupo de cientistas forenses do departamento de criminalística da polícia.

*Pesquisador 1: “O que vocês acham que é entomologia”*

*Aluno 3: “Eu acho que entomologia tem a ver com insetos”*

*Aluno 1: “Então tem a ver com mosquito”*

*(...)*

*Pesquisador 1: “E o que vocês entendem por fluidos corporais?”*

*Aluno 4: “Fluido são secreções do corpo”*

*Aluno 2: “Fluido é sêmen”*

Como exacerbado nas falas anteriores, pode-se evidenciar concepções espontâneas ou alternativas dos estudantes (LEÃO; KALHIL, 2015) com o uso de uma “ciência alternativa”, por vezes incorreta e sem bases científicas, que pode ser observada nas falas dos discentes ao entrar em contato com o termo entomologia forense, ligando-o diretamente a mosquitos, sem saber ao certo qual a relação entre eles. A importância desse levantamento prévio das concepções espontâneas discentes nos é alicerçada por Moreira e Greca (2000), para quem os conceitos trazidos pelos alunos devem ser submetidos a uma renovação conceitual, aproveitando-se algumas ideias já formadas para a formulação de um pensamento mais elaborado dos mesmos fenômenos.

Nessa linha, na tentativa de aumentar os conhecimentos dos estudantes e aproximá-los de uma ciência menos expositiva e mais interativa, foram realizadas discussões teóricas com os sujeitos da pesquisa, baseadas nas concepções iniciais já delineadas, buscando, assim, provocar uma desestabilização nas ideias prévias dos discentes. Dessa forma, procurou-se munir os discentes de conceitos básicos de biologia relacionados à esfera forense. A seguir, em um viés mais prático, seguiu-se para a atividade de “simulação da cena do crime”, com a finalidade de avaliar, do ponto de vista teórico e argumentativo, a utilização dos conceitos científicos adequados na resolução da situação-problema proposta. A seguir, a título de exemplificação, apresentamos um excerto das soluções apresentadas pelos estudantes.

*Aluno 1: “A princípio aparenta ser suicídio porque a arma está na mão, mas ao observar a cena vimos que ela é canhota e a arma está na mão direita, o que seria muito difícil ela atirar com uma mão que não é tão utilizada como a esquerda.”*

*Aluno 2: “Homicídio, porque ela parece estar desenhando, quando foi pega de surpresa e assassinada. A casa também está organizada ela estava fumando. Além da arma ter ficado em sua mão, mesmo após a queda.”*

Ainda no tocante à resolução da simulação de cena de crime por parte dos discentes, foi possível, também, notarmos um novo envolvimento dos mesmos nessa etapa da proposta, sendo

possível observar um encadeamento lógico para o solucionamento da problemática apresentada, conforme observado a seguir.

*Aluno 1: “Havia pó em cima da mesa, e o nariz sujo de pó (drogas), ela estava se drogando, havia uma corda e marcas de enforcamento no pescoço e na região do tórax, sendo assim um suicídio”.*

*Aluno 2: “A vítima estava drogada no momento do homicídio, percebe-se sangue no local que no caso é do agressor, pois não se vê sangue na vítima. Foi vítima de estrangulamento, a corda estava no chão o que significa que alguém deixou lá e uma das coisas mais importantes são as marcas no pescoço da vítima e nas costelas.”*

*Aluno 3: “A cena apresenta bagunça, que indica uma possível luta por drogas no ambiente, junto com as larvas mutantes, indica que a vítima estava drogada e ela possuía hematomas no pescoço, indicando enforcamento, mas a corda estava longe do possível ato, além de pegadas de sapato, quando ela estava descalça. Com base nisso, foi homicídio. ”*

Através das referidas elucidações, é possível inferir acerca da positividade da vivência da simulação, com observações e senso crítico mais apurados, bem como um desenvolvimento mais consistente dos argumentos. Desse modo, sob a luz do modelo argumentativo de Lawson (op.cit.), pode-se reorganizar a fala dos estudantes acrescentando-as de suas conjunções implícitas (LOCATELLI, 2007), para assim analisar a evolução dos padrões argumentativos dos mesmos.

Excertos de falas dos alunos após a realização da atividade	Reorganização das falas dos alunos com as conjunções implícitas
“A princípio aparenta ser suicídio porque a arma está na mão, mas ao observar a cena vimos que ela é canhota e a arma está na mão direita, o que seria muito difícil ela atirar com uma mão que não é tão utilizada como a esquerda. ”	[Se] a arma está na mão, [Então] A princípio aparenta ser suicídio, [Mas] ao observar a cena vimos que ela é canhota [Portanto] seria muito difícil ela atirar com a mão que não é tão utilizada como a esquerda, [Então] foi um homicídio.
“Homicídio, porque ela parece estar desenhando, quando foi pega de surpresa e assassinada. A casa também está organizada ela estava fumando. Além da arma ter ficado em sua mão, mesmo após a queda”	[Se] ela parece estar desenhando [E] foi pega de surpresa e assassinada [Então] foi um homicídio. [E] a casa também estava organizada [E] ela estava fumando, Além da arma ter ficado em sua mão mesmo após a queda, [Portanto] foi um homicídio.
“Havia pó em cima da mesa, e o nariz sujo de pó (drogas), ela estava se drogando, havia uma corda e marcas de enforcamento no pescoço e na região do tórax, sendo assim um suicídio”	[Se] havia pó em cima da mesa, [E] o nariz sujo de pó (drogas) [Então] ela estava se drogando. [E] havia uma corda e marcas de enforcamento no pescoço e na região do tórax, [Portanto] foi um suicídio.
A cena apresenta bagunça, que indica uma possível luta por drogas no ambiente, junto com as larvas mutantes, indica que a vítima estava drogada e ela possuía hematomas no pescoço, indicando enforcamento, mas a corda estava longe do possível ato, além de pegadas de sapato, quando ela estava descalça. Com base nisso, foi homicídio. ”	[Se] a cena apresenta bagunça, que indica uma possível luta por drogas no ambiente [E] há larvas mutantes, [Então] a vítima estava drogada. [Se] ela possuía hematomas no pescoço, indicando enforcamento [Mas] a corda estava longe do possível ato, [E] havia pegadas de sapato, quando ela estava descalça, [Então] foi um homicídio.
A vítima estava drogada no momento do homicídio, percebe-se sangue no local que no caso é do agressor, pois não se vê sangue na vítima. Foi vítima de	[Se] não se vê sangue na vítima, [E] há sangue no local [Então] o sangue é do agressor. [Se] a corda estava no chão [E] havia marcas no pescoço e nas

estrangulamento, a corda estava no chão o que significa que alguém deixou lá e uma das coisas mais importantes são as marcas no pescoço da vítima e nas costelas.	costelas da vítima [Então] ela foi vítima de estrangulamento.
---	---

Tabela 1 – Comparação das falas dos alunos antes e depois da dinâmica.

Quando comparadas com as argumentações realizadas pelos alunos após a atividade, foi possível observar que as falas anteriores traziam uma argumentação frágil, com afirmações sem embasamento teórico, voltando-se para o “porque sim.”. Após a dinâmica, é possível observar frases mais coesas, com argumentos científicos, com inúmeras conjunções de adição, oposição, conclusão e finalidade, explicando suas proposições com fatos e interpretações científicas, inferindo-se sobre uma provável evolução argumentativa, de acordo com o padrão proposto por Lawson (apud LOCATELLI, 2007).

Por fim, o questionário final buscava expor os alunos a situações similares àquelas vividas durante a atividade pedagógica proposta, como a solução de simulações de locais de crimes que buscavam articular os conceitos biológicos trabalhados, como a importância da entomologia forense. Em um viés quantitativo, os resultados do questionário final, realizado após o término da atividade, observa-se que os alunos, além de demonstrar evoluções em seus padrões argumentativos, apresentam um maior domínio dos temas abordados, em detrimento dos conhecimentos prévios à atividade, corroborado por um acerto quantitativo de até 95%, conforme apresentado a seguir.

Questão	Nº de Acertos	Nº de Erros	Total de Alunos	Porcentagem de Acertos
1	41	6	47	87%
2	36	11	47	77%
3	45	2	47	95%
4	42	5	47	89%
5	34	13	47	72%

Tabela 2 – Estatística descritiva de acertos no questionário final.

## Considerações Finais

Este trabalho apresentou o objetivo de buscar na biologia forense uma nova estratégia no processo de ensino-aprendizagem. Assim sendo, utilizamos uma dinâmica com alunos do ensino médio baseada na resolução de uma simulação de local de crime e analisamos os resultados obtidos sob a luz do modelo argumentativo de Anton Lawson, além dos referências de simulações lúdicas de Boyle (2012) e Ramos (1990).

Os estudantes, que obtiveram uma grande quantidade de acertos no questionário realizado após a atividade, quando tiveram seus discursos submetidos a uma interpretação de acordo com o modelo argumentativo de Lawson (2000), apontaram para evoluções de seus padrões de argumentação, quando comparados aos discursos anteriores à realização da proposta. Ainda nessa linha, a aproximação com a ludicidade, bem como a simulação lúdica de um local de crime demonstrou uma maior aproximação dos alunos com a proposta, bem como uma maior motivação na solução do desafio exposto pelos mesmos.

Assim, os resultados obtidos nessa investigação exploratória buscam atentar a área de ensino de ciências para a possibilidade de utilização de princípios de biologia forense na educação básica, trazendo resultados que apoiam, uma vez mais, a recomendação da ciência forense como

tema instigador e propiciador de debates e investigações discentes, buscando favorecer um ensino de ciências mais sólido e contextualizado.

## Referencias Bibliográficas

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

BOGDAN,R., BIKLEN,S., **Investigação Qualitativa em Educação – Uma introdução à teoria e aos métodos**. São Paulo, Porto Editora, 1998.

BOYLE, E.A., Engagement in digital entertainment games: A systematic review. **Computers in Human Behavior**, p. 771-780, 2012.

LAWSON A.E. How do humans acquire knowledge? And what does that imply about the nature of knowledge? *Science & Education*, v.9, n.6, 577-598, 2000

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

LOCATELLI, R.R., CARVALHO, A.M.P., Uma análise do raciocínio usado pelos alunos ao resolverem os problemas propostos nas atividades de conhecimento físico. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2007.

MOREIRA, M.A., GRECA, I.M., Cambio Conceptual: Análisis Crítico y Propuestas a la luz de la Teoría del Aprendizaje Significativo, **Ciência e Educação**, 2000.

RAMOS, E.M.F., **Brinquedos e Jogos no Ensino de Física**, São Paulo: IFUSP, 1990, Dissertação de Mestrado

SASSERON, L.H., CARVALHO, A.M.P., Uma Análise dos Referenciais Teóricos para Estudo da Argumentação no Ensino de Ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, 2011

TESTONI, L.A., **Um Corpo que Cai: As histórias em Quadrinhos no Ensino de Física**, São Paulo: IFUSP, 2004, Dissertação de Mestrado

WARD, W.A., **Fountains of Faith: The Words of William**, 1970.