

## A utilização do clube de ciências forenses na promoção da alfabetização científica: estudo de caso

### Forensic sciences club to promote scientific literacy: a case study

Stefani Diniz Esteves de Oliveira Teodoro<sup>1</sup>  
Fernanda Flávia de Oliveira<sup>2</sup>  
Fernando Luiz Affonso Fonseca<sup>3</sup>  
Leonardo André Testoni<sup>4</sup>  
Ligia Ajaime Azzalis<sup>5</sup>

49

**Resumo:** O Clube de Ciências Forenses teve por finalidade proporcionar aos alunos momentos e espaço para que pudessem ser desenvolvidas atividades investigativas. Questionou-se como o Clube de Ciências Forenses poderia contribuir no desenvolvimento da alfabetização científica de alunos do Ensino Fundamental II. É uma pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso, desenvolvida com alunos do 6º ao 9º ano de uma escola estadual de São Paulo. O material para análise foi obtido por meio dos relatos orais e/ou escritos dos clubistas, observações, inquéritos e imagens. Os dados foram organizados em episódios de interesse acadêmico e analisados na perspectiva dos indicadores de alfabetização científica propostos por Sasseron. A implementação do Clube de Ciências nas escolas de ensino fundamental II da rede pública é perfeitamente viável, desde que haja uma gestão interessada, alunos engajados e um professor-facilitador que possibilite que as atividades transcorram e se efetivem.

**Palavras-Chave:** alfabetização científica. Clube de ciências. Ciência forense. Ensino investigativo.

<sup>1</sup> Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PECMA, Unifesp. E-mail: profa.stefaniciencias@gmail.com

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PECMA, Unifesp.

<sup>3</sup> Departamento de Ciências Farmacêuticas, Unifesp e Laboratório de Análises Clínicas, Centro Universitário. E-mail: profferfonseca@gmail.com

<sup>4</sup> Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PECMA, Unifesp. E-mail: leonardo.testoni@unifesp.br

<sup>5</sup> Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - PECMA, Unifesp. E-mail: laazallis@uol.com.br

**Recebido em:** 20/06/2023  
**Aprovado em:** 18/09/2023

**Sistema de Avaliação:** *Double Blind Review*



**Abstract:** The purpose of the Forensic Sciences Club was to providing students with moments and space so that investigative activities could be developed. It was questioned how the Forensic Sciences Club could contribute to the development of the scientific literacy of elementary school students. It is a qualitative case study, developed with students from the 6th to the 9th grade of a public school in São Paulo. Material for analysis was obtained through the oral and / or written reports of the club members, observations, inquiries and images. Data were organized into episodes of academic interest and analyzed from the perspective of scientific literacy indicators proposed by Sasseron. The implementation of the Science Club in public elementary schools is perfectly feasible, as long as there is an interested management, engaged students and a teacher-facilitator that allows the activities to take place.

**Keywords:** scientific literacy. Sciences club. Forensic sciences. Investigative learning.

## INTRODUÇÃO

O PISA (Programa Internacional para a Avaliação de Alunos) tem como finalidade mensurar o nível de proficiência em ciências dos alunos, na faixa dos quinze anos de idade, correspondendo à população infanto-juvenil que está chegando ao fim da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países.

Em 2015, a avaliação mostrou que os alunos apresentaram dificuldades ao responderem questões abertas nas quais precisavam interpretar dados e evidências científicas, o que Sasseron (2008) propõe como o “fazer científico”. Em 2018, os dados do PISA apontaram que não houve mudanças significativas no nível de conhecimento dos estudantes brasileiros, quando comparado aos anos anteriores (OECD, 2019).

De acordo com a Base Nacional Curricular Comum (BRASIL, 2018), a área das ciências da natureza deve ter o compromisso com o “desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (BRASIL, 2018).

Ao analisar o processo de criação e organização dos clubes de ciências, lançamos mão do referencial de Mancuso, Lima e Bandeira (1996), que descrevem que os clubes de ciências se constituem como um ambiente não formal de ensino, em que os jovens se encontram regularmente, no contraturno, em torno de temas atuais, atividades ou problemas específicos. Seu propósito seria o de incrementar o interesse pela ciência e matemática, além de proporcionar uma visão da ciência como um processo em contínua construção (MANCUSO et al., 1996).

Nesse aspecto, amparados por Mancuso et al. (1996), definimos os clubes de ciências como ambientes que propiciam o debate sobre a ciência e o fazer científico. Local onde os

estudantes devem ser guiados por meio de situações investigativas, a desenvolverem a alfabetização científica e uma visão mais aprimorada dos conceitos científicos.

Adotamos a definição de AC, alicerçados por Chassot (2000), onde ela deve ser considerada como um conjunto de conhecimentos que facilitam homens e mulheres a realizarem uma leitura acerca do mundo onde vivem. Ou seja, classificamos a ciência como forma de linguagem e expressão e, portanto, essa deve ser compreendida por todos (Chassot, 2000).

Segundo Paulo Freire (1999, p.111): “a alfabetização é mais do que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto”.

Neste estudo, utilizamos o termo “alfabetização científica” como expressão de um plano de ensino que permitiu aos alunos interagirem com uma nova cultura, com um novo repertório e formas de ver o mundo e a prática pode acarretar a modificação do sujeito, estabelecendo um diálogo entre os saberes científicos e as habilidades associadas ao fazer científico.

Os indicadores de alfabetização científica podem ser classificados em três grupos. Cada um deles representa um conjunto de ações que são colocadas em prática quando há um problema proposto a ser resolvido.

O primeiro grupo está relacionado ao trabalho com os dados empíricos, onde se busca compreender a situação ou problema, compreende a seriação, organização e classificação de informações (Sasseron, 2008)

O segundo grupo de indicadores está relacionado à estruturação do pensamento que emoldura as anunciações feitas e falas promulgadas. Esses indicadores demonstram a forma como os alunos organizam o pensamento, quando a premissa é estabelecer uma ideia lógica e objetiva (Sasseron, 2008).

Por fim, o terceiro grupo de indicadores está associado à busca da compreensão da situação proposta. Podem caracterizar-se, primeiramente, como as variáveis envolvidas no fenômeno e, em segundo lugar, pelas relações que podem ser estabelecidas entre a situação e o contexto. Fazem parte deste grupo os seguintes indicadores: levantamento de hipóteses, testes de hipóteses, justificativa, previsão, explicação, a seguir descritos no quadro 1:

**Quadro 1** – Indicadores associados à compreensão da situação ou problema (extraído de Sasseron, 2008).

<b>GRUPO III - INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA</b>	
<b>Levantamento de hipóteses</b>	Demonstra instantes onde suposições são levantadas acerca de um tema. Pode surgir tanto a partir de uma afirmação, quanto de uma pergunta.
<b>Testes de hipóteses</b>	Trata-se de um indicador que tratará de corroborar (ou não) com as suposições levantadas anteriormente.
<b>Justificativa</b>	Aparece quando uma afirmação quando proferida, ganha bases fundamentadas para o que foi proposto, tornando-a mais segura.
<b>Previsão</b>	Fica evidente quando se confirma uma ação e/ou fenômeno que deriva de eventos associados a certos acontecimentos.
<b>Explicação</b>	Surge quando se propõem buscar informações adicionais as hipóteses já levantadas. Normalmente a explicação está acompanhada de uma justificativa e de uma previsão, mas é possível encontrar explicações que não seguem esse padrão.

A prática social não faz parte das categorias listadas acima, mas foi inserida e analisada neste trabalho, no intuito de verificarmos as relações entre o contexto do aluno e o conhecimento científico.

Segundo Azevedo (2006) no ensino investigativo a aprendizagem de procedimentos e atitudes, torna-se tão importante quanto a aprendizagem dos conceitos ou do conteúdo propriamente dito. A prática do ensino por investigação deve contemplar alguns eventos, segundo a autora, são eles: proposição do problema a ser investigado, que poderá dar-se por meio de uma pergunta ou afirmação; levantamento de hipóteses, emitidas ao longo da discussão; coleta de dados; análise dos dados obtidos, de forma que o aluno tenha um referencial para explicar esses resultados; conclusão, quando os alunos retornam ao problema inicial e, refletem, a partir dos dados obtidos e analisados.

Carvalho (2006) parte da premissa que no ensino por investigação deve existir níveis de envolvimento do professor e dos alunos com as atividades investigativas, e propõe um perfil denominado de grau de liberdade, conforme apresentado no quadro 2:

**Quadro 2** – Graus de liberdade em atividades investigativas (extraído de Carvalho (2006) apud Zompero e Laburú, 2011).

	<b>Grau I</b>	<b>Grau II</b>	<b>Grau III</b>	<b>Grau IV</b>	<b>Grau V</b>
<b>Problema</b>	---	P	P	P	A/P
<b>Hipóteses</b>	---	P/A	P/A	P/A	A
<b>Plano de trabalho</b>	---	P/A	A/P	A	A
<b>Obtenção de dados</b>	---	A/P	A	A	A
<b>Conclusão</b>	---	A/P/Classe	A/P/Classe	A/P/Classe	A/P/Sociedade

Nota: P – Professor; A – Aluno. Quadro elaborado pelos autores (2018).

Atentamos ser imprescindível que os professores viabilizem, nas escolas, atividades investigativas nas aulas de ciências, em contraposição ao ensino por memorização, favorecendo a formação crítica do aluno.

Neste trabalho, para as situações de ensino investigativo selecionamos conhecimentos da área da Ciência Forense. Explorar essa temática, além de contribuir no desenvolvimento dos conceitos científicos, exerce no aluno o caráter questionador, que o fará testar suas hipóteses e ideias, coletar e analisar os dados para elucidar o problema em questão.

## Metodologia

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

Após aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UNIFESP, iniciaram-se as atividades do Clube de Ciências Forenses no período de contraturno, ou seja, fora do horário regular de ensino, não conflitando com as aulas regulares dos alunos, no período de agosto a novembro de 2017.

O Clube de Ciências Forenses foi desenvolvido em uma escola estadual de São Paulo. A escola possui três turnos: matutino (ensino médio), vespertino (ensino fundamental II) e noturno (ensino médio e educação de jovens e adultos), possui 16 salas ativas, com aproximadamente 600 alunos por turno.

A escolha da escola, deve-se a proximidade de contato com a diretora e a receptividade do corpo docente pelo projeto. Cabe salientar que a autora da dissertação de mestrado relacionado a este trabalho não faz parte do corpo docente dessa escola.

Foram disponibilizadas 12 (doze) vagas para ingresso no clube de ciências forenses, distribuídas entre alunos do ensino fundamental II. Diante da possibilidade do elevado número de inscritos, aplicamos um teste de conhecimentos básicos sobre ciências.

A disposição da oferta das vagas iniciais, as preenchidas após a fase de testes e ao término do projeto encontram-se descritas no quadro 3:

**Quadro 3** – Disposição de vagas do Clube de Ciências Forenses

ANO/SÉRIE	VAGAS INICIAIS OFERTADAS	VAGAS PREENCHIDAS	VAGAS AO TÉRMINO DO PROJETO	MOTIVO
6º ANO	3	4	2	Desistências.
7º ANO	3	4	4	Substituição.
8º ANO	3	1	1	Poucas inscrições.
9º ANO	3	3	3	-

O número amostral de clubistas equivale-se à análise das condições de espaço físico limitado, ausência de laboratórios de ciências e disponibilidade de recursos técnicos da escola. Optou-se por manter uma lista de suplentes, em casos de desistências.

#### Atividades desenvolvidas no Clube de Ciências Forenses

A metodologia empregada fez uso de recursos didáticos específicos forenses, como vídeos de séries de investigação criminal e experimentos de baixo custo, estabelecendo uma relação entre a prática forense e os conteúdos curriculares da disciplina de Ciências, no ensino fundamental II. As atividades foram organizadas como apresentadas no quadro 4.

**Quadro 4** – Atividades realizadas

<b>Aula 1</b>	Boas práticas e biossegurança para atividades laboratoriais
<b>Aula 2</b>	Introdução às Ciências Forenses
<b>Aula 3</b>	Revelando impressões dígito-papilares com uso de vapor de iodo e carvão
<b>Aula 4</b>	Extração de DNA de morango

<b>Aula 5</b>	Experimento policial com fenolftaleína - materiais biológicos
<b>Aula 6</b>	Primeiros socorros e Ressuscitação Cardiopulmonar (para leigos)
<b>Aula 7</b>	Orientações procedimentais para Simulação da Cena de Investigação
<b>Aula 8</b>	Simulação de Cena de Investigação Criminal – coleta de evidências
<b>Aula 9</b>	Simulação de Cena de Investigação Criminal – análise das evidências
<b>Aula 10</b>	Cena de Investigação Criminal – Cerimônia de encerramento

### Sujeitos da pesquisa

Estabelecemos como sujeitos da pesquisa, nessa investigação, cinco estudantes clubistas que estiveram em atividade do início ao término do projeto, proporcionando assim uma análise em escala de progressão.

A escolha da pesquisa com grupos focais está alicerçada por Gatti (2005) e permite o alcance de diferentes perspectivas para uma mesma questão e podem ser utilizados para fundamentar a construção de outros elementos da investigação, como a observação.

Para identificarmos os sujeitos e preservarmos suas identidades, os participantes serão reconhecidos como: A1, A2, A3, A4, A5 e a pesquisadora P1.

### Coleta de dados

Ao classificar nossa pesquisa como um estudo de caso, pressupõe a necessidade de buscarmos dados em fontes diferentes que nos levem à inter-relação das informações obtidas (Lüdke & André, 2015). Os instrumentos que formam nossa base de análise são: inquéritos, imagens, observações e relatos orais ou escritos produzidos pelos clubistas nas aulas 9 e 10.

Os diários de bordo constituem-se importantes registros da realidade científica. Estes relatos de atividades realizadas em ambientes não formais de ensino, destacam-se como um momento em que as informações e observações adquiridas são organizadas e sistematizadas (Fernandes, 2007).

### Análise de dados

A análise detalhada de todo material que nos serviu como fonte de dados. Os dados foram organizados em episódios de interesse acadêmico (Testoni, 2013), construídos por recortes da aula gravada e dos diários de bordo. A análise de episódio propõe considerarmos as sequências de ensino que nos permitam identificar o uso de ferramentas culturais e as interações entre os alunos (Lemke, 1997, Mortimer & Scott, 2003). Para isso, a seleção retratou as

interações discursivas que evidenciam os indicadores de alfabetização científica propostos por Sasseron (2008). Utilizou-se a análise de conteúdo, segundo Bardin (2011), para o estudo dos dados.

A partir das percepções dos clubistas, foram utilizados os indicadores de alfabetização científica dos grupos II e III, propostos por Sasseron (2008), a fim de refletir a compreensão dos mesmos sobre os aspectos de Ciências Forenses.

Para organizar as interlocuções de modo a manter uma organização e linguagem acadêmica, realizamos pequenas correções ortográficas e/ou semânticas nas falas dos clubistas, não interferindo no teor da mensagem pressupostas por eles.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Cena de Investigação Criminal (aulas 9 e 10)

Por se tratar de uma ciência utilizada para o ramo judicial, optou-se por utilizar como método avaliativo uma simulação de cena de investigação criminal, como uma proposta lúdica que busca trazer significado ao conteúdo teórico apresentado, corroborando com as ideias de Ramos (1990, p. 40), onde: “A ludicidade não se prende a uma forma específica (jogo), nem a um objeto específico (brinquedo). Ela é a interação subjetiva com o mundo”.

Após obterem as bases teóricas e práticas do processo pericial, os alunos tiveram a experiência de atuarem em uma cena de crime fictícia. A cena foi montada em um espaço da companhia de teatro da Escola Professor Carlos Ayres.

Os clubistas, anteriormente (aula 7), receberam orientações procedimentais sobre o que e como coletar evidências, o registro fotográfico, o uso de equipamentos de proteção individual, a divisão das tarefas em equipes (I – Equipe coleta de digitais; II – Equipe coleta de materiais biológicos; III – Equipe coleta de evidências gerais), a divisão por função (investigador, perito criminal e fotógrafo), experimentando assim, os papéis dentro da carreira policial.

Os estudantes tinham a visão da cena previamente relatada: um laudo investigativo descrevendo o caso, a vítima e possíveis suspeitos.

Ao adentrar na cena de crime havia: uma vítima sentada em uma cadeira com um tiro no peito e sinais de vômito na boca, uma bebida não identificada que estava disposta em dois copos (um deles contendo batom), dentro do cinzeiro dois cigarros (um deles com marcas de batom), digitais espalhadas pela sala e no celular da vítima e demais vestígios menos visíveis, como uma apólice de seguros, um e-mail destinado a um amigo da vítima e uma carta de despedida.

Em posse dos “jovens peritos” (figura 1), havia uma maleta com materiais disponíveis para realização de testes qualitativos (sangue) e, assim que avistaram as marcas de batom, o primeiro suspeito indicado foi a ex-namorada da vítima.



**Figura 1** – Coleta de evidências e registro fotográfico do local de crime.

Nossa grande questão quanto a essa dinâmica girava em torno de como seria possível reconhecer os indicadores de alfabetização científica em um tema transversal das ciências.

De maneira geral, foi possível perceber que a maioria dos clubistas já tinha algum conhecimento do assunto abordado, em determinado momento da atividade na aula 9, o aluno A3 diz: “Ufa! Ainda bem que eu vi o Cidade Alerta ontem!”, menção a um jornal policial, exibido em televisão aberta. Entretanto, a maioria dos alunos não soube relacionar os conhecimentos sobre ciências vistos em sala de aula, com aquele conhecimento dito como “novo” da ciência forense.

Compreendemos que muitas dúvidas surgem ao optar por se inserir o conteúdo da ciência forense com alunos do ensino fundamental II. Mas essas questões poderiam ser sanadas se o discurso não visasse apenas uma busca pelo saber propriamente dito ou impacto do assunto, mas pela possibilidade de contextualização dos conhecimentos com o cotidiano escolar. Dias Filho e Antedomenico (2010) salientam que, com essa abordagem busca-se demonstrar que por mais trágico e comovente seja um fato criminal, sempre podemos obter aprendizados na esfera pessoal e aplicações em nossas vidas, inclusive no ensino de ciências.

A aula 10 – Cerimônia de encerramento – contou com a presença de dois Professores Coordenadores do Núcleo Pedagógico (PCNPs) de Química e Física e, Biologia e Ciências da diretoria de ensino sul 3.

No quadro 5, buscamos evidenciar alguns trechos das falas dos alunos que trazem indícios dos indicadores de alfabetização científica em uma perspectiva de um ensino transversal de ciências.

**Quadro 5** – Análise dos relatos referentes às aulas 9 e 10

Categorias da alfabetização científica	Trechos extraídos dos relatos orais e/ou escritos dos alunos e da pesquisadora, evidenciando o processo de alfabetização científica
Levantamento de hipóteses	<p>P1: Ao começarem a ler os laudos periciais elaborados pela pesquisadora, os alunos foram capazes de levantar algumas hipóteses.</p> <p><b>A4: “Calma, como ele mandou a mensagem se o celular dele estava desligado?”</b></p> <p><b>A1: “Não é mais sensato pensar que a filha dele chegou lá e viu ele morto e sabia que não ia ganhar o negócio da herança e deu um tiro nele?”</b></p>
Testes das hipóteses	<p>P1: Na ocasião da investigação – aula 8 – os alunos tiveram oportunidade de realizar vários testes como análise de sangue, digitais e linha de tiro.</p> <p>P1: Nas aulas 9 e 10, não houve testes.</p>
Justificativa	<p>P1: Os alunos justificaram aos PCNPs a forma como determinaram o autor do crime.</p> <p><b>A2: “A gente achou um e-mail do Edmundo [vítima] com umas palavras que não faziam sentido, daí a gente viu que tinha umas letras que estavam grandes outras pequenas [referindo-se a maiúsculas e minúsculas], nós fomos juntamos as letras e formou uma palavra “parricídio”. A gente não sabia o que era isso, primeiro achávamos que não existia, aí a gente pegou o dicionário e depois o celular, e acabou vendo que era quando o filho mata pai ou mãe [...] a gente acabou descobrindo que ele se matou envenenado e que depois a filha dele... tipo... [pensando] Se ele se</b></p>

	<p><b>matasse a filha dele não iria ganhar a herança [seguro de vida], depois que ele se matou, a filha dele pegou e atirou nele para parecer como se fosse um homicídio para ela poder ganhar a herança”.</b></p>
<b>Previsão</b>	<p>P1: Essa categoria foi alcançada quando os alunos previram que com base nas evidências, havia uma segunda pessoa na cena de crime, no caso, uma mulher.</p> <p><b>A4: “A gente achou um monte de provas, batom no cigarro e no espelho que apontavam para uma mulher na cena, no começo a gente achou que era a ex-namorada, sabe como é? Ela mais nova, ele mais velho...”</b></p>
<b>Explicação</b>	<p>P1: Quando questionados pelo PCNP de Química e Física, sobre qual evidência foi decisiva para o laudo deles.</p> <p><b>A4: “O parricídio. Um dos membros do nosso grupo ao invés de procurar no dicionário que demorava muito, pegou e procurou no celular”.</b></p> <p>P1: Ao analisar um dos laudos investigativos que se referia a uma apólice de seguro de vida da vítima, tendo como beneficiária sua filha.</p> <p><b>A1: “Olha a cláusula ‘não há cobertura em caso de suicídio premeditado’, ela não ganha o seguro se ele se matar”.</b></p> <p><b>A1: “Isso não faz sentido como ele sabia que ia morrer?”</b></p> <p><b>A5: “A filha já odiava ele, já odiava... A carta que ele deixou”.</b> [referindo-se a carta de despedida, onde a vítima narra sobre sua péssima relação com a filha e a ex-esposa, já falecida].</p>
<b>Raciocínio lógico</b>	<p>P1: Essa categoria foi atingida, especificamente, pelo aluno A4 que concluiu sobre a presença da filha no local do crime, após análise de DNA deixado no local.</p> <p><b>A4: “No cigarro tinha DNA da filha do juiz. Ah, pronto, foi ela! A gente sabe que a filha, supostamente, já estava no local quando ele foi morto”.</b></p>

**Prática social**

P1: Essa categoria foi contemplada quando o aluno traz seu contexto para o ambiente de debate.

A3: “**Que bom que eu assisti cidade alerta ontem**”.

Nota: A fonte em negrito na fala dos clubistas foi utilizada, a fim de ressaltá-las. O raciocínio lógico não foi identificado nas falas.

O ensino investigativo nesse caso, deu-se por meio de uma situação problema, intitulada: “Caso Dr. Edmundo Carlos Lehman”: Um juiz federal que ao descobrir sobre as intenções malignas de sua filha em matá-lo para ter direito a receber uma fortuna com um seguro de vida, onde era a única beneficiária, resolve tirar sua própria vida suicidando-se de forma premeditada, a fim de não deixar nada para a filha, já que sua apólice deixava claro a não cobertura em caso de suicídio premeditado. A filha chega ao apartamento do pai, o encontra sem vida e, resolve, portanto, alterar a cena de crime, dando indícios de um possível homicídio.

A pergunta norteadora gira em torno da resolução desse caso: “O que aconteceu com o Dr. Edmundo Carlos Lehman?”

Ao analisar os laudos periciais que foram entregues pela pesquisadora, os alunos foram capazes de levantar algumas **hipóteses**: “Calma, como ele mandou a mensagem se o celular dele estava desligado?” [fato esse observado durante a coleta de evidências, mas que não entra na cena como uma evidência colocada de forma proposital] e “Não é mais sensato pensar que a filha dele chegou lá e viu ele morto e sabia que não ia ganhar o negócio da herança [seguro de vida] e deu um tiro nele?”

Durante a conversa com os professores coordenadores de núcleo pedagógico, os alunos buscaram argumentações que contemplassem uma **justificativa** para incriminar alguém: “A gente achou um e-mail do Edmundo [vítima] com umas palavras que não faziam sentido, daí a gente viu que tinha umas letras que estavam grandes outras pequenas [referindo-se a maiúsculas e minúsculas], nós fomos juntando as letras e formou uma palavra “parricídio”. A gente não sabia o que era isso, primeiro achávamos que não existia, aí a gente pegou o dicionário e depois o celular, e acabou vendo que era quando o filho mata pai ou mãe [...] a gente acabou descobrindo que ele se matou envenenado e que depois a filha dele... tipo... [pensando] Se ele se matasse a filha dele não iria ganhar a herança [seguro de vida], depois que ele se matou, a filha dele pegou e atirou nele para parecer como se fosse um homicídio para ela poder ganhar a herança”. Para Sasseron (2008), é na justificativa que as afirmações quando proferidas ganham bases fundamentadas, tornando-as mais seguras e concretas.

Nota-se no indicador **previsão**, que os alunos com base nas evidências, indicaram a presença de uma pessoa na cena de crime, no caso, uma mulher: “A gente achou um monte de provas, batom no cigarro e no espelho que apontavam pra uma mulher na cena, no começo a gente achou que era a ex-namorada, sabe como é? Ela mais nova, ele mais velho...”, que recebe autenticidade da garantia expressa na hipótese.

Analisaremos a **explicação** contida na fala dos alunos: “O parricídio. Um dos membros do nosso grupo ao invés de procurar no dicionário que demorava muito, pegou e procurou no celular”, quando questionados sobre qual evidência havia sido decisiva para o grupo chegar à conclusão da autoria do crime. Este fragmento ressalta ainda que, a efemeridade do tempo e o imediatismo advindos da pós-modernidade (HABERMAS, 1990), tornam o dicionário algo de pouco resultado, visto que, em segundos e poucos cliques podemos encontrar a resposta em algum site de pesquisa na internet.

Tratando-se sobre a **explicação**, Sasseron (2008) afirma que elas devem abastecer de informações adicionais às hipóteses já levantadas, tendo em vista que os alunos já indiciavam as suspeitas a uma mulher. O diálogo entre o aluno A1 e A5 demonstra a persistência em estabelecer conexões lógicas e, nesse caso, associada a justificativa e a previsão, mas que não necessariamente deverão seguir esse padrão:

*A1: “Olha a cláusula ‘não há cobertura em caso de suicídio premeditado’, ela não ganha o seguro se ele se matar”.*

*A1: “Isso não faz sentido como ele sabia que ia morrer?”*

*A5: “A filha já odiava ele, já odiava... A carta que ele deixou”.  
[referindo-se a carta de despedida, onde a vítima narra sobre sua péssima relação com a filha e a ex-esposa, já falecida].*

O indicador **raciocínio lógico** foi atingido apenas pelo aluno A4, que reuniu o conhecimento científico sobre o DNA a presença da filha da vítima na cena de crime: “No cigarro tinha DNA da filha do juiz. Ah, pronto, foi ela! A gente sabe que a filha, supostamente, já estava no local quando ele foi morto”.

Lançamos mão da **prática social** em um contexto de visão de mundo. O uso educativo da programação televisiva convencional deve ser encorajado em salas de aula, inclusive por atrair a atenção dos educandos às aulas teóricas e motivá-los (García Borrás, 2005). Desta forma, destaca-se o fragmento dito pelo aluno A3: “Ainda bem que eu vi Cidade Alerta ontem!”, referindo-se a um programa jornalístico exibido em rede nacional, que retrata o cotidiano e insegurança da população brasileira. O aluno é capaz de fazer uma conexão justificada entre o conhecimento proposto pela ciência forense e o seu contexto, tornando a aprendizagem efetivamente contextualizada e significativa.

Entendemos que a alfabetização científica é uma aprendizagem significativa dos conhecimentos das Ciências da Natureza para a sua aplicação no cotidiano, tendo como base Ausubel (2003) que denomina a aprendizagem significativa, a relação existente entre as novas informações que podem ser um conceito, uma ideia ou uma proposição e os conceitos prévios – da formação do sujeito – de forma não mecânica e substanciada. Trata-se de um saber já existente e sua interrelação com o que venha apresentar-se de novo, desde que lhe faça sentido.

Os alunos se sentiram motivados a participar dessa atividade. Segundo Pintrich e Schunk (2002) a motivação é um processo e não um produto. Dessa forma, não pode ser observada diretamente, mas pode ser inferida a partir de determinados comportamentos, destacados nos fragmentos a seguir:

*A4: “Primeiramente, a gente tirou as fotos e depois, a gente fez a investigação. Acho que a melhor parte foi quando a gente achou uma bolsa e estava com um cadeado, aqueles cadeados que têm números... Para mim foi a melhor parte, porque a gente teve que descobrir [a combinação]. É uma coisa muito boa!”*

*A2: “Ah foi legal! Porque a gente quebrou muito a cabeça lá dentro [cena de crime], muito mesmo”.*

*A4: “A A1 integrante do nosso grupo, ao invés de procurar no dicionário [que demorava muito], pegou e procurou no celular que era mais rápido [menção a palavra “parricídio” encontrada em um dos documentos deixados na cena de crime]. Para não demorar muito, porque a gente já estava com pouco tempo... Foi legal!”*

*A5: “Gostei mais de investigar uma cena de crime!”*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação teve como objetivo principal responder à questão: “Como o Clube de Ciências Forenses pode contribuir no desenvolvimento da alfabetização científica dos alunos?”

No entanto, para almejarmos os objetivos da pesquisa, foi necessário organizar o processo de construção do conhecimento em um ambiente não institucionalizado de ensino, vencendo as condições impedoras importantes, como: a falta de laboratório de ciências ou espaço condizente, ausência de materiais apropriados para o uso nas atividades investigativas, o descostume dos estudantes em práticas laboratoriais nas aulas de ciências, entre outros.

A estratégia escolhida foi usar o Clube de Ciências como ferramenta educacional, o ensino investigativo como metodologia e abordagem didática e a ciência forense como tema norteador. O clube oferece um movimento de dinamismo e reflexão, caracterizados por ações que julgamos justificadas para o progresso de educação científica dos estudantes do ensino fundamental II da rede pública estadual.

Para avaliar o processo de alfabetização científica, usamos os indicadores dos grupos 2 e 3, propostos por Sasseron (2008), que tendem a demonstrar algumas habilidades necessárias dentro do processo de construção do saber pelos alunos.

Pelos resultados, verificamos que grande parte desses indicadores estiveram presentes durante os episódios analisados, como o levantamento de hipóteses, o teste para as hipóteses, justificativa, previsão, explicação, raciocínio lógico/proporcional e a prática social, esta última acrescida por nós.

Entretanto, alguns elementos foram desconsiderados nesse estudo: o nível de alfabetização científica individual dos clubistas, o progresso do desenvolvimento da AC nas aulas regulares de ciências, dentre outros. Outros estudos se fazem necessários para análise dos fatores elencados.

As aulas 9 e 10 encerraram o percurso de construção do conhecimento por meio da atividade forense, de forma bastante satisfatória. Faz-se necessário relatar que, ao elaborar atividade como uma cena fictícia de crime, o professor tome alguns cuidados, tais como: investigar previamente as histórias familiares e o contexto social enfrentado pelos alunos, não reproduzir cenas de violência explícitas ou com imagens fortemente impactantes, não utilizar materiais que ameacem a integridade física dos participantes, revisar a escolha do caso criminal e a disposição das evidências na simulação.

O caso criminal escolhido neste estudo como cenário para apresentação dos conhecimentos aprendidos ao longo do clube, não tinha previsto o uso das impressões digitais como evidência, apenas como vestígio. Porém, a ausência da análise das impressões digitais nos laudos periciais entregues aos alunos é tido como um fator negativo do processo de elaboração da cena, visto que as digitais se constituem prova importante do processo pericial forense e escolhida nesse trabalho como a aula a ser analisada, dada a sua importância.

A presença de amostras de DNA na cena de crime foi decisiva para que os clubistas assumissem um suspeito e o evidenciassem com base no conhecimento teórico. O DNA da filha do juiz foi encontrado não apenas no cigarro deixado no cinzeiro, mas também no copo de bebida, sendo nítido que a aula sobre extração de DNA influenciou os alunos.

Destacamos na fala dos alunos que o termo “parricídio”, desconhecido até então, foi o fator chave para desvendarem o caso. E aqui ilustramos o caráter multidisciplinar dessa ciência, onde podemos trabalhar com diferentes áreas do saber para resolver um problema específico.

Essa atividade contribuiu para a aprendizagem significativa, possibilitando a alfabetização científica, à medida que o diálogo estabelecido ao longo do clube, seja com os

sujeitos da pesquisa e os seus conhecimentos prévios e a interação entre todos que contribuiram para que as novas concepções científicas se estabelecessem.

É importante ressaltar a versatilidade que o ensino das ciências forenses subsidia, tornando a ciência-vivência mais concreta. Torna-se possível trabalhar com as Ciências do ensino fundamental II e as práticas forenses como tema de fundo e, isso permitirá ao aluno não apenas entender o conteúdo, mas a conseguir relacionar a teoria com a vida em sociedade e, assim, propiciar ao educando um olhar na busca pela visão crítica e contextualizada do processo científico.

A implementação do Clube de Ciências nas escolas de ensino fundamental II da rede pública é perfeitamente viável, desde que haja uma gestão interessada, alunos engajados e um professor-facilitador que possibilite que a atividade transcorra e se efetive.

Os indicadores de alfabetização científica contribuiram para o desenvolvimento das práticas investigativas e favoreceram a aprendizagem, estimulando habilidades e atitudes para que estudantes compreendessem o meio em que vivem. Acreditamos que esse trabalho contribua para uma alfabetização científica que priorize o princípio formador do caráter crítico do sujeito e a sua função na sociedade.

Pensando nesse contexto, muitos problemas diagnosticados no processo de ensino-aprendizagem não adquirem sentido até que o professor os tenha enfrentado em sua prática docente. A oferta de uma estrutura de formação continuada, que faça sentido (ligada ao cotidiano escolar), poderia minimizar os problemas apontados. Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007, p. 34) refletem que “o trabalho docente deve ser direcionado para sua apropriação crítica pelos alunos, de modo que se incorpore efetivamente no universo das representações sociais e se constitua como cultura”.

O professor necessitaria ter, em algum momento de sua formação, o exercício do pensamento crítico e a visão dos saberes da ciência contextualizados (Freitas & Souza, 2012). Dessa forma, possibilitaria alfabetizar-se cientificamente e levar os conhecimentos e atitudes adquiridas em sua formação para o exercício de sua prática.

## REFERÊNCIAS

Ausubel, D. P. (2003). Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano.

- Azevedo, M. C. P. S. (2006). Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática. São Paulo: Thomson.
- Bardin, L. (2011). Análise de conteúdo. São Paulo: Edições 70.
- Brasil. (2018). Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica.
- Buch, G. M.; Schroeder, E. (2011). Clubes de ciências e alfabetização científica: percepções dos professores coordenadores da rede municipal de ensino de Blumenau (SC). In Anais do X Congresso Nacional de Educação EDUCERE. Curitiba, PR, Brasil.
- Carvalho, A. M. P. (2006). Las practicas experimentales en el proceso de enculturación científica. In Gatica, M Q; Adúriz-Bravo, A (Ed). Enseñar ciencias en el Nuevo milenio: retos e propuestas. Santiago, Chile.
- Chassot, A. (2000). Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: Editora Unijuí.
- Dias Filho, C. R.; Antedomenico, E. (2010). A perícia criminal e a interdisciplinaridade no ensino das ciências naturais. Química Nova Escola, 32(2), 67-72.
- Fernandes, J. A. B. (2007). Você vê essa adaptação? A aula de campo em ciências entre o retórico e o empírico (Tese de Doutorado). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Freire, P. (1999). Educação como prática de liberdade. São Paulo: Editora Paz e Terra.
- Freitas, D. P. S., Souza, N. C. (2012). A Alfabetização Científica Desenvolvendo o Senso Crítico e Construindo Posicionamentos. In IX ANPED SUL/Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, Caxias do Sul, RS, Brasil.
- García Borrás, F. J. (2005). La serie C.S.I. como metáfora de algunas facetas del trabajo científico. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 2(3), 374-387.
- Gatti, B. A. (2005). Grupo focal na pesquisa em Ciências sociais e humanas. Brasília: Líber Livro.
- Habermas, J. (1990). O discurso filosófico da modernidade. Lisboa: Dom Quixote.
- Lemke, J. L. (1997). Talking science: language, learning, and values. Norwood: Ablex.
- Lüdke, M.; André, M. E. D. A. (2015). Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas. Rio de Janeiro: E.P.U.
- Mancuso, R.; Lima, V. M. R.; Bandeira, V. A. (1996). Clubes de Ciências: criação, funcionamento, dinamização. Porto Alegre: SE/CECIRS.
- Mortimer, E. F.; Scott, P. H. (2003). Meaning making in secondary science classrooms. Buckingham: Open University Press.

- OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development. (2019). Programme for International Student Assessment (PISA) Results from PISA 2018. Paris: PISA/OECD.
- Pintrich, P. R.; Schunk, D. H. (2002). Motivation in education - theory, research and applications. New Jersey: Merrill Prentice Hall.
- Ramos, E.M.F. (1990). Brinquedos e Jogos no Ensino de Física (Dissertação de mestrado). Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil.
- Sasseron, L. H. (2008). Alfabetização Científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula (Tese de doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.
- Sasseron, L. H.; CARVALHO, A. M. P. (2008). Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, 13(3), 333-352.
- Testoni, L. A. (2013). Caminhos criativos e elaboração de conhecimentos pedagógicos de conteúdo na formação inicial do professor de física (Tese de doutorado). Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.