

## UM DIA DE PERITO: UMA PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DA CIÊNCIA FORENSE NO ENSINO DE CIÊNCIAS

Felipe Oliveira da Silva<sup>1</sup> – Universidade Federal de São Paulo – Campus Diadema  
Rui Manoel de Bastos Vieira<sup>2</sup> – Universidade Federal de São Paulo – Campus Diadema

### Resumo:

O Pibid tem como objetivo antecipar o vínculo entre os futuros professores e as salas de aula da rede pública e, com essa iniciativa, o programa faz a articulação entre a educação superior e a escola. Produzido pelos seus membros, este trabalho visa destacar a viabilidade de instigar discussões e debates fazendo uso de elementos presentes na perícia criminal para contribuição no processo de ensino e aprendizagem de ciências e na divulgação científica. Frequentemente os alunos perguntam-se a razão de estudar determinadas temáticas, uma vez que não veem emprego desse conhecimento em seu cotidiano ou naquilo que pretendem fazer no futuro. Em alguns casos, a reclamação parte da maneira como esse conteúdo chega até eles, por vezes de maneira bastante complexa e distante. Nessa perspectiva, a utilização de ferramentas de divulgação científica em sala de aula torna-se cada vez mais essencial para o descobrimento das oportunidades e aplicações do conhecimento científico, assim como de promover maior motivação e compreensão durante a construção do processo de aprendizagem. Com o respaldo da equipe da Banca da Ciência, projeto pautado na produção de experimentos científicos, confeccionados com materiais de baixo custo e de fácil acesso, e sabendo que boa parte dos jovens nutrem grande atenção pelos seriados que abordam a perícia criminal, buscamos elaborar uma atividade onde os estudantes interagiriam, por meio do aspecto lúdico, na resolução de um crime fictício. Os resultados obtidos mostraram um intenso interesse dos discentes com a atividade proposta, demonstrando a eficácia do ensino por investigação.

**Palavras-chave:** Pibid. Ludicidade. Ensino de ciências. Ciência forense. Divulgação científica.

### Abstract:

Pibid aims to anticipate the bond between future teachers and public-school classrooms and, with this initiative, the program articulates higher education and school. Produced by its members, this work aims to highlight the feasibility of instigating discussions and debates using elements present in criminal expertise to contribute to the process of teaching and learning science and scientific dissemination. Students often wonder why they study certain subjects, as they do not see the use of this knowledge in their daily lives or in what they intend to do in the future. In some cases, the complaint starts from the way this content comes to them, sometimes in quite complex and distant ways. From this perspective, the use of scientific dissemination tools in the classroom becomes increasingly essential for discovering the opportunities and applications of scientific knowledge, as well as promoting greater motivation and understanding during the construction of the learning process. With the support of the Banca da Ciência team, a project based on the production of scientific experiments, made with low cost materials and easily accessible; knowing that most young people have great attention for serials dealing with criminal expertise, we sought to develop an activity where students interact through the playful aspect in solving a fictitious crime. The results showed an intense interest of students with the proposed activity, demonstrating the effectiveness of teaching by investigation.

**Keywords:** Pibid. Playfulness. Science education. Forensic science. Scientific divulgation.

### Introdução

O presente trabalho objetiva focar em uma atividade que melhore a aprendizagem de ciências, especificamente na área de química, por estudantes do nível básico, buscando

<sup>1</sup>Licenciando em Ciências - Universidade Federal de São Paulo.

<sup>2</sup>Mestre e Doutor em Ensino de Física - Professor Adjunto - Universidade Federal de São Paulo.

contribuir na solução de alguns dos problemas presentes no ensino atual. Viu-se que na maioria das escolas é dada ênfase à memorização de símbolos, nomes, fórmulas, negligenciando a construção do conhecimento científico dos discentes e, em razão desse processo, favorecendo a desvinculação deste com o cotidiano. Essa prática tem influência negativa na aprendizagem dos alunos, pois ficam impedidos de enxergar a relação entre o que se estuda em sala de aula, a natureza e a sua própria vida (MIRANDA; COSTA, 2007). Nesse sentido, o trabalho aqui exposto estrutura-se em princípios do ensino por investigação, considerando então a importância da problematização no processo de ensino aprendizagem.

"Abram o livro na página..." talvez seja a frase mais associada à imagem do professor, de modo geral. De acordo com essa perspectiva, Azevedo (2004, p. 12) afirma que "uma das práticas mais recorrentes que são encontradas na sala de aula é o professor se utilizar do livro didático como se ele suprisse toda a necessidade que o processo de ensino e aprendizagem requer".

Portanto, ao romper e fazer uso de metodologias alternativas, buscando o ensino por investigação, associada à ferramenta lúdica como instrumento para aproximação das concepções espontâneas para o conhecimento científico, o professor deixa de ocupar aquele espaço que lhe foi destinado, de acordo com o modelo de educação bancária, como define Paulo Freire (1967), em que o aluno nada sabe e o educador assume como sendo o possuidor de todo o saber. Sendo assim, a criança deixa de ser um mero espectador, e passa a construir, agregar, ou ressignificar seu aprendizado.

Atualmente, seriados que trazem como tema a perícia criminal atraem significativamente a atenção dos jovens. Assim, a análise do trabalho pericial veiculado por parte das mídias pode ser uma estratégia potencial para o ensino de ciências. Nesta linha, estabelecemos a seguinte questão para investigação: é possível favorecer a aprendizagem de conceitos de química e biologia a partir de uma proposta de ensino investigativo embasada na perícia criminal?

Para o sucesso dessa atividade, entendemos que ela deveria estar sustentada por dois alicerces, são eles: a associação da teoria à prática e o envolvimento do aluno com o tema estudado.

### **1. Referenciais teóricos para a construção do ensino por investigação**

A educação sofre mudanças significativas, acompanhando as modificações ocorridas em nossa sociedade; e a escola, como instituição responsável pelo processo de ensino, também sofre esses câmbios.

Muitos fatores influenciaram o cotidiano das salas de aula e da escola, contudo, destacam-se, como os mais influentes, os trabalhos do epistemólogo Piaget (1977) e do psicólogo Vigotsky (1984), bem como dos seus seguidores. Ambos mostraram, ainda que sob perspectivas diferentes, como as crianças e os jovens constroem seus conhecimentos.

De início, os educadores discutiam entre esses dois referenciais teóricos e suas influências no ensino. Entretanto, mais tarde, por meio de pesquisas feitas em ambientes escolares, constatou-se que existe certa complementaridade entre as ideias, quando aplicadas em determinadas situações do processo de ensino e aprendizagem.

As pesquisas piagetianas buscam entender como o conhecimento é construído pela humanidade. Para isso, partiram de dados empíricos retirados de entrevistas com crianças. Os principais pontos que devem ser salientados são a necessidade de um problema para o início dessa construção, que qualquer novo conhecimento é precedido de um conhecimento anterior e a importância da passagem da ação manipulativa para ação intelectual.

Esses ensinamentos são extremamente significativos para a construção de novos conhecimentos pelos alunos, no entanto, temos em mente que não estamos lidando apenas com um único jovem, ao contrário, são vários alunos juntos. E é nesse momento, de entender a respeito da construção social, que nos apoiamos nos saberes produzidos por Vigotsky.

A importância das suas pesquisas para o ensino fundamenta-se em dois temas. O primeiro foi mostrar que o desenvolvimento das funções mentais do indivíduo emergem de processos sociais, enquanto o segundo demonstra que a utilização de artefatos sociais e culturalmente construídos age como função transformadora da mente dos alunos.

Influenciado por essa teoria, tem-se o conceito de “Zona de Desenvolvimento Proximal” (ZDP), que estabelece a distância entre o “Nível de Desenvolvimento Real” (NDR) e o “Nível de Desenvolvimento Potencial” (NDP). O NDR é definido pela capacidade do indivíduo em resolver um problema sem ajuda, já o NDP é determinado pela resolução de um problema mediante a orientação de um adulto ou em conjunto com outro colega.

Esse conceito trouxe explicações do porquê algumas atividades eram eficientes no dia a dia da sala de aula e outras não. Uma das práticas utilizadas com frequência pelos professores é a de trabalhos em grupo, pois notam que os alunos se sentem bem com essa proposta. Nessa atividade, sob a perspectiva do conceito de zona de desenvolvimento proximal, consideramos que os alunos podem estar em diferentes níveis de desenvolvimento cognitivo sobre o tema abordado e que a interação social promovida pela atividade auxilie no aprendizado. Nessa dinâmica, os alunos têm a chance de trabalhar juntos, trocando ideias, superando dificuldades e ajudando-se mutuamente no trabalho coletivo.

Outro aspecto importante trazido por Vigotsky é o conjunto de conceitos intuitivos ou cotidianos, isto é, aqueles conhecimentos que o estudante traz para a sala de aula e a partir dele busca entender o que o professor está explicando ou questionando. Habitualmente são denominados como conceitos espontâneos. Nesse sentido, partindo dos trabalhos de Piaget e Vigotsky, procuramos criar condições para que os alunos construam, social e individualmente, os conhecimentos que desejamos ensinar.

## **2. O caráter investigativo da proposta**

De acordo com Carvalho (1992), uma proposta de ensino por investigação compreende três pressupostos norteadores, são eles: o aluno é construtor de seu próprio conhecimento; o conhecimento é contínuo; o conhecimento a ser ensinado deve partir do conhecimento que o aluno traz para sala de aula, fruto de sua vivência.

Segundo a professora, ao ensinarmos o aluno a construir seu conhecimento, estamos favorecendo o desenvolvimento da autonomia, do pensamento crítico e ajudando a formar pessoas capazes de se posicionarem fora do ambiente escolar.

Ao partirmos de um questionamento inicial para orientar a nossa proposta em sala de aula, inspiramo-nos, como a maioria dos processos investigativos que levam em consideração a importância de uma pergunta epistemológica, no filósofo da ciência Gaston Bachelard. Para ele, o conhecimento surge como resolução de um problema.

Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma questão. Se não houve questão, não pode haver conhecimento científico. Nada ocorre por si mesmo. Nada é dado. Tudo é construído (BACHELARD, 1977, p. 148).

Ainda que o projeto tenha como foco a difusão científica, entendemos que o ensino por investigação seja um complemento para despertar o interesse científico.

## **3. Química Forense**

Consideramos que, no momento que vivemos, de busca pelo desenvolvimento tecnológico-científico, a educação venha a acompanhar essa evolução. Segundo Paulo Freire (1967), ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para que o aluno aprenda a construí-lo. Diante desse pensamento, selecionamos uma parte da Química Forense com a intenção de discutir com os discentes como a química é utilizada para a resolução de crimes.

A escolha pelo tema foi sustentada em razão da sua recorrência em séries televisivas e documentários que são muito atraentes para os alunos, despertando cada vez mais o interesse

pela ciência. Temos como exemplo o CSI (Crime Scene Investigation) que foi listada, segundo a Nielsen Ratings, como um dos vinte programas mais vistos em outubro de 2005.

Fora do campo ficcional, a Química Forense não é menos importante, englobando áreas da medicina criminalista, sendo algumas delas: revelação de impressões digitais, identificação de sangue em locais de crime, identificação de substâncias entorpecentes, exames de DNA, exames fármacos, entre outros exemplos.

Logo, a Ciência Forense, por mais complexa que seja em seu espaço formal, surge como um assunto do cotidiano discente. Entretanto, os alunos possuem conhecimentos equivocados sobre o tema, por estarem em contato com fontes não seguras de informações.

Nesse sentido, fazendo uso principalmente, na vertente lúdica que a Química Forense proporciona, fizemos com que o aluno “brincasse de ser Perito”, estimulando a sua autonomia por meio de atividades experimentais que apresentavam uma breve noção dos princípios fundamentais de algumas técnicas.

#### **4. Resultados obtidos**

Aplicamos a atividade com alunos do 9º ano do ensino fundamental de uma escola da rede pública do município de São Caetano (SP).

Como foi dito, em razão da forte veiculação das mídias sobre o trabalho pericial, decidimos iniciar a atividade com uma discussão aberta para levantar os conhecimentos prévios dos estudantes acerca do tema. Em posse destes, fizemos uma apresentação de conceitos teóricos envolvendo a definição e o trabalho do datiloscopista criminal. Após essa abertura, colocamos aos alunos uma situação-problema.

A proposta da investigação constituiu-se de uma situação desafiadora, cujo enredo incorporava o aluno como datiloscopista criminal. Neste contexto, eles estavam responsáveis de realizar a perícia dos objetos encontrados no local do crime, devendo, portanto, recorrer às técnicas previamente apresentadas - técnica do pó e técnica do vapor de iodo - optando pela que julgassem mais adequada de acordo com o tipo de material recolhido.

Buscando favorecer o ambiente de investigação e gerar maior engajamento por parte dos alunos, elaboramos um *croqui de fichas criminais*, onde constam as digitais de cada suspeito para análise e interpretação do caso.

Para fazê-las, utilizamos as digitais dos próprios membros do PIBID.

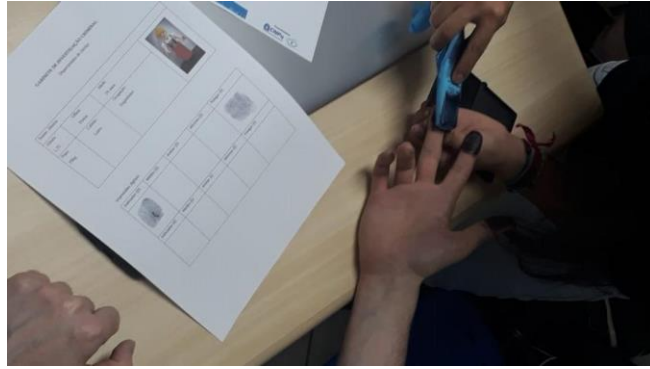


Figura 1: Confecção das fichas criminais.



Figura 2: Fichas dos suspeitos

O uso de bonecos justifica-se de modo a evitar qualquer estereótipo ou identificação negativa por parte dos alunos.



Figura 3: Bancada com os kits de investigação.

## 5. Análises e Discussões

Logo no início, viu-se que os alunos apresentam conhecimento de Ciências Forense por meio de filmes e seriados. No momento da apresentação dos conceitos teóricos, a participação dos mesmos acontecia de maneira bastante tímida, até o momento em que houve a explicação da proposta e, com isso, a entrega dos kits e das fichas.

Nesse momento, surgem os primeiros questionamentos, um indício de que as atividades lúdicas e investigativas de fato favorecem o envolvimento dos alunos com a proposta, estimulando o desenvolvimento das suas capacidades de resolução de um desafio.

No momento da realização da atividade, notamos a integração da classe na tentativa de encontrar a solução. Tal episódio sugere que o progresso da atividade foi beneficiado pela identificação dos alunos com o perito fictício a eles associado.

Mais tarde, ao final da prática, alguns alunos pediram-nos se poderíamos ceder alguns dos materiais para que pudessem reproduzir a atividade em suas casas, para os familiares.

### Considerações finais

Com a busca pela desmistificação da ciência como algo distante e feito para poucos, vimos que a divulgação científica no contexto escolar se apresenta como uma solução para esse processo, além de contribuir na democratização do ensino.

Nas análises percebemos que a temática proposta se apresentou como uma boa ferramenta para explorar as potencialidades dos alunos, uma vez que, por permitir a identificação do aluno como perito, também favorece o engajamento dos mesmos em atividades de caráter científico.

O uso de materiais simples, de fácil acesso e pouco valor é outro aspecto a ser destacado. Com essa metodologia, torna-se possível que o aluno interessado replique a atividade em outros momentos e em espaços não-formais de educação; fazendo, portanto, com que a atividade cumpra seu propósito de divulgação científica.

Nesse sentido, por entender que a popularização da ciência é importante para a formação do cidadão, firma-se o compromisso de ampliar a divulgação científica em outros espaços além da escola, como ONG's.

### Referências

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org.). *Ensino de ciências: unindo a pesquisa e a prática*. São Paulo: Thomson, 2004. p. 19-33.

BACHELARD, G. *O racionalismo aplicado*. Rio de Janeiro: Zahar, 1977.

CARVALHO, A. M. P. *O Ensino de Ciências e a Proposição de Sequências no Ensino Investigativo*. 2012. Disponível em: <[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2670273/mod\\_resource/content/1/Texto%20Carvalho\\_2012\\_O%20ensino%20de%20ci%C3%A7ncias%20e%20a%20proposi%C3%A7%C3](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2670273/mod_resource/content/1/Texto%20Carvalho_2012_O%20ensino%20de%20ci%C3%A7ncias%20e%20a%20proposi%C3%A7%C3)

A3o%20de%20sequ%C3%AAs%20de%20ensino%20investigativas.pdf> Acesso em: 21 jun. 2020.

FREIRE, P. *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Editora Paz e Terra, 1967.

MIRANDA, D. G. P; COSTA, N. S. *Professor de química: formação, competências/habilidades e posturas*. 2007. Disponível em: <<http://www.ufpa.br/eduquim/formdoc.html>>. Acesso em: 21 jun. 2020.

VIGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1984.

PIAGET, J. *A tomada de consciência*. São Paulo: Melhoramentos/Edusp, 1977.