

O MÉTODO INVESTIGATIVO DE SHERLOCK HOLMES EM “O SINAL DOS QUATRO”: LIÇÕES PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS

THE INVESTIGATIVE METHOD OF SHERLOCK HOLMES IN “THE SIGN OF FOUR”: LESSONS FOR SCIENCE TEACHING

Tainara Ravaglia Ferreira Gonçalves²³

Michelle Rezende Duarte²⁴

Edson Pereira da Silva²⁵

Resumo

A “ciência da dedução” da personagem Sherlock Holmes de Conan Doyle como descrita no romance “O sinal dos quatro” é analisada de um ponto de vista epistemológico (Peirce, Popper, Kuhn e Lakatos). O objetivo principal é evidenciar aspectos relevantes do fazer científico que possam ser usados, de forma lúdica, em aulas de ciências, favorecendo um ensino menos focado no conteúdo e mais voltado para como o conhecimento é produzido, verificado e corrigido. Acredita-se que um ensino de ciências mais voltado para esses aspectos pode contribuir para uma visada crítica do fazer científico, prevenindo a suscetibilidade a argumentos falaciosos, tanto de cunho tecnocrático quanto pseudocientífico. Essa atitude crítica pode promover um exercício mais pleno da cidadania.

Palavras-chave: Epistemologia. Detetive. Indução. Abdução. Sala de Aula.

Abstract

Conan Doyle's "science of deduction" as described in the novel "The Sign of the Four" is analyzed from an epistemological point of view (Peirce, Popper, Kuhn and Lakatos). The main objective is to highlight relevant aspects of the scientific activity which can be used in a playful way in science classes. Thus, science classes can be more focused on how knowledge is produced, verified and corrected. A science education more focused on these aspects than in specific subjects can probably contribute to prevent susceptibility to fallacious arguments, both of a technocratic and pseudo-scientific nature. This critical approach can help a better exercise of citizenship.

Keywords: Epistemology. Detective. Induction. Abduction. Classroom.

²³ Mestranda em em Biologia marinha e ambientes costeiros pela Universidade Federal Fluminense. tainara.ravaglia@gmail.com

²⁴ Pós-doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Biologia Marinha e Ambientes Costeiros da Universidade Federal Fluminense no Laboratório de Genética Marinha e Evolução. michellerezendeduarte@yahoo.com.br

²⁵ Professor adjunto da Universidade Federal Fluminense, Centro de Estudos Gerais, Departamento de Biologia Marinha. edsonpereirasilva@id.uff.br

Introdução

O médico e escritor Sir Arthur Conan Doyle (1859-1930) publicou, em 1890, o livro *O sinal dos quatro* (Título original em Inglês, *The sign of the four*). Este livro é o segundo da personagem Sherlock Holmes, um detetive particular que, eventualmente, serve de consultor da polícia metropolitana de Londres (Scotland Yard). Holmes mora em *Baker Street* no distrito de *Marylebone*, em *Westminster*, com seu leal amigo, o Dr. John Watson, ex-oficial médico do exército britânico.

A personagem Sherlock Holmes foi parcialmente baseada em Joseph Bell (1837-1911), um professor de Conan Doyle no curso de medicina na Universidade de Edinburgh (COSTA e SANTOS, 2012) que muito o impressionou pela sua insistência na observação meticulosa. Essa inspiração, portanto, em tudo se relaciona com a personagem Sherlock Holmes, uma vez que ela se notabilizou pelo seu método de investigação, o qual é, claramente, uma declaração de admiração pelo método científico como entendido no século XIX, quando a medicina (e Bell) era um dos modelos de ciência positivista.

É possível se afirmar, em boa medida, que Conan Doyle/Sherlock Holmes foram os responsáveis pela introdução, nos romances policiais, de uma verdadeira didática do método científico, ou daquilo que era entendido como tal à época. Nos dias atuais, o rigor na investigação criminal (elemento forte nos romances de Doyle) é parte do “orgulho” científico da ciência forense (JUNIOR e CRESPO, 2016). Assim, Holmes (como Bell) era um homem de ciência, que fundamentava seu trabalho na razão. Nos romances de Doyle isso significa: tentar analisar os fatos sem a influência das emoções (SOUZA et al., 2017).

Esse foco no método de investigação criminal presente nos romances de Sherlock Holmes é, provavelmente, uma das razões que notabilizaram a personagem que, ainda hoje, exerce grande fascínio. Baseando-se sempre nos indícios presentes na cena do crime e, também, em entrevistas com as vítimas envolvidas, Holmes é capaz de formular hipóteses que, posteriormente, são colocadas à prova pelo confronto com os fatos observados na investigação. Esse procedimento permite a personagem resolver os crimes investigados (JUNIOR e CRESPO, 2016).

O método de Sherlock Holmes envolve, em certa medida, a clássica definição do método científico: (1) Problema (a existência de um crime); (2) Indução (a apreciação dos indícios na cena do crime); (3) Hipótese (a elaboração de conjecturas, palpites ou soluções

provisórias para o problema); (4) Teste (a verificação desses palpites a partir de evidências colhidas para esse propósito); e, finalmente, (5) Teoria (a formulação de uma explicação geral para o problema) (GEWANDSZNAJDER, 1989). Neste sentido, pode ser um bom recurso didático para se trabalhar o método científico em sala de aula.

Neste pequeno ensaio, o método de Sherlock Holmes (que Conan Doyle denominou de “*a ciência da dedução*”, Doyle 2016, p. 136), como descrito no romance *O sinal dos quatro*, será analisado. O objetivo principal é evidenciar as características dessa “*ciência da dedução*” de modo a que ela possa ser usada de forma lúdica por professores e alunos na sua aproximação da atividade científica em aulas de ciências. Outro objetivo deste ensaio é discutir essa “*ciência da dedução*” em relação aquilo que algumas correntes da epistemologia do século XX dizem ser a atividade científica. Com isso espera-se fornecer a professores e alunos uma visada crítica em relação à atividade científica.

O Sinal dos Quatro

O livro *O sinal dos quatro* é considerado um romance, uma vez que a personagem John Watson, responsável pela narrativa, conta sua história de amor por Mary Morstan, uma dama da sociedade inglesa que contratou Sherlock Holmes para resolver o caso misterioso do desaparecimento de seu pai. Dessa forma, o livro apresenta as características próprias do romance que são apresentar uma história completa composta por enredo, temporalidade, ambientação e personagens bem definidos (BAYM, 1984).

O enredo se inicia com a senhorita Mary Morstan contratando Sherlock Holmes para acompanhá-la a um encontro com uma figura desconhecida que, anualmente, durante seis anos, enviou-lhe uma pérola pelo correio. Neste encontro, Sherlock Holmes, John Watson e Mary Morstan conhecem Tadeu Sholto, filho de um amigo do pai da senhorita Morstan (Major John Sholto). Tadeu revela que as pérolas tinham sido enviadas a senhorita Morstan porque ele e seu irmão (Bartolomeu Sholto) estavam de posse de um tesouro que teria pertencido aos seus pais (Sr. Morstan e Major Sholto). Mais que isso, Tadeu Sholto dá a conhecer a senhorita Morstan que o seu pai, Sr. Morstan, estava morto.

A morte do Sr. Morstan aconteceu quando ele, vítima de um infarto, caiu e bateu a cabeça na quina do baú do tesouro. A causa do infarto teria sido uma discussão havida entre o Sr. Morstan e o Major Sholto por causa do referido tesouro. Major Sholto, com

medo de ser incriminado de assassinato por aquilo que teria sido um acidente, decidiu então, esconder o corpo do Sr. Morstan.

Tendo explicado o desaparecimento do pai de Mary Morstan, Tadeu Sholto, agora, desejava entregar a senhorita Morstan a sua parte de direito do tesouro. Nesse sentido, ele solicita que Morstan, Holmes e Watson o acompanhassem até a casa, onde o seu irmão Bartolomeu os esperava. Entretanto, ao chegarem a casa, encontram Bartolomeu Sholto morto no seu quarto e o tesouro, por sua vez, não estava mais lá. É a partir deste momento que se inicia a investigação de Sherlock Holmes e que, portanto, o romance começa a desenvolver a “*ciência da dedução*” da personagem.

Sherlock Holmes começa sua investigação analisando a cena do crime, composto de um assassinato e um roubo. No quarto de Bartolomeu Sholto são encontrados vestígios (pegadas de formato diferente) que indicavam a presença de duas pessoas no local. Assim, Holmes formula sua primeira hipótese: duas pessoas deveriam estar envolvidas nos crimes (assassinato/roubo). Holmes encontra, também, vestígios que indicam algumas características particulares das circunstâncias dos crimes. Primeiro, ele percebe que uma das pessoas deveria ter uma perna de pau, uma vez que uma das pegadas tinha apenas um pé e uma marca redonda ao lado. As pegadas da outra pessoa, por seu turno, estavam cheias de alcatrão. Neste momento, Holmes lança mão do primeiro aparato técnico aplicado a sua investigação. Solicita a Watson que busque Toby (um cão farejador) de modo que o rastro de alcatrão pudesse ser seguido. Toby leva Holmes e Watson à beira do Rio Tâmisa. Holmes pensa, então, que as pessoas envolvidas no crime deveriam estar em fuga pelo rio (mais uma hipótese formulada por Holmes com base nas evidências empíricas). Inicia-se no rio, então, uma perseguição das duas supostas pessoas envolvidas nos crimes.

Obviamente que tudo o que foi descrito até aqui representa apenas um excerto de toda trama que é muito mais extensa e complexa. Contudo, optou-se por realizar esse procedimento por que o objetivo desse ensaio não é a reprodução de toda a trama ou a análise dos seus procedimentos literários e estilísticos, mas sublinhar determinadas passagens que evidenciam aquilo que é interessante para discussão da “*ciência da dedução*” de Sherlock Holmes.

Dessa forma, resumindo uma história longa (o romance tem 108 páginas), Holmes (com auxílio de Watson e do Detetive Jones, chamado para auxiliar na perseguição pelo

rio) encontra, de fato, duas pessoas. Uma delas, Jonathan Small, atendendo a solicitação de Holmes, explica que o tesouro, na verdade, pertencia a um bando de quatro pessoas (*O sinal dos quatro*) e que havia sido roubado desse bando pelo Major Sholto. O Sr. Morstan, sabendo do fato, exigiu que o tesouro fosse dividido com ele. Isso gerou a discussão que levou a morte o Sr. Morstan.

Nesse ponto, espera-se que tenham ficado evidentes, na descrição feita da trama, as cinco etapas da definição clássica do método científico já descritas na introdução (problema-indução-hipótese-teste-teoria). Mais que isso, outro elemento importante na “ciência da dedução” aplicada por Sherlock Holmes é a utilização da técnica (Toby, o cão farejador) para ampliar o poder de produção de evidências empíricas. Toby é um exemplo, em *O sinal dos quatro*, de todo aparato técnico utilizado hoje em dia na ciência forense (análises de DNA, balística, computação gráfica, identificação de insetos em cadáveres etc.). Na próxima seção deste ensaio os elementos da “ciência da dedução” de Sherlock Holmes serão analisados em mais detalhes.

A “Ciência da Dedução”

No livro, a indução é expressa como a observação atenta aos indícios. O método indutivo consiste em um processo que parte de dados particulares para inferir uma verdade geral não contida nas partes examinadas. Assim, a indução baseia-se na ideia de uma causa ou lei que rege o fenômeno ou fato observado. Essa causa pode ser inferida a partir de um ou mais casos (LAKATOS e MARCONI, 2003). Por exemplo: CASO: Estes feijões são deste saco. RESULTADO: Estes feijões são brancos. REGRA: Todos os feijões nesse saco são brancos (LOZANO, 1990).

Assim, a indução é formada por três etapas, a primeira é a observação atenta a certos fatos ou fenômenos. A segunda etapa é a classificação, na qual se faz uma comparação e aproximação dos fatos ou fenômenos no intuito de descobrir a relação constante entre eles. Na terceira etapa é feita uma generalização da relação observada (LAKATOS e MARCONI, 2003).

No livro *O sinal dos quatro*, Sherlock Holmes dá a John Watson um exemplo que segue exatamente esse esquema. Watson estava em dúvida sobre como o método de Holmes funcionava. Como forma de exemplo, Holmes passa a analisar as roupas e sapatos

de Watson. Diz Holmes a Watson: “A observação me mostra que você esteve esta manhã na agência postal da Wigmore Street e a dedução indica que foi passar um telegrama” (DOYLE, 2016, p. 141). E explica:

A observação me diz que no peito do seu pé há um pouco de terra avermelhada. Exatamente em frente à agência de Wigmore Street retiraram o calçamento e jogaram terra para fora, que ficou acumulada de forma que é impossível passar por ali sem que ela entre pelo sapato. A cor avermelhada da terra, que eu saiba, não se encontra em nenhum outro lugar da vizinhança. Até aqui é observação. O resto foi dedução.

A observação de que fala Holmes é a indução, na qual é possível encontrar as três etapas do método indutivo. Na primeira etapa é observado que nos sapatos de Watson existem vestígios de terra vermelha. Na segunda etapa é feita uma classificação, ou seja, dois fatos são comparados: Holmes havia observado antes que existia terra vermelha em frente à agência de *Wigmore Street* e, agora, observava terra vermelha nos sapatos de Watson. Na terceira etapa, Holmes faz uma generalização: Em Londres, naquele momento da situação dada, só existiria terra vermelha na vizinhança da agência de *Wigmore Street*.

Mas como ele “deduziu” que Watson havia ido passar um telegrama? Holmes havia passado a manhã toda com Watson e não o tinha visto escrever uma carta e, na escrivania de Watson, havia vários cartões postais e uma folha de selos, portanto, as hipóteses de carta, cartões postais e a compra de selos foram eliminadas após terem sido testadas em relação às evidências empíricas. Portanto, a conclusão seria que ele teria ido passar um telegrama. Ou seja, o arco indutivo produziu a possibilidade de pelo menos três hipóteses, as quais foram testadas em relação às observações e fatos conhecidos. Dessa forma, Holmes, chegou àquilo que se mostra, enfim, como um fato “verdadeiro” (o conceito de verdade, não será discutido aqui e está fora do escopo desse ensaio).

Falando agora um pouco sobre a dedução. Essa forma de raciocínio baseia-se em uma construção lógica que, através de duas proposições (premissas), chega-se a uma conclusão. O método dedutivo parte de princípios reconhecidos como verdadeiros e indiscutíveis, possibilitando a formação de conclusões de maneira puramente formal, isto é, em virtude unicamente de sua lógica. Em um entendimento clássico, este método parte do geral para o particular (GIL, 2008). Em outras palavras, o método dedutivo vai da causa ao efeito, utilizando-se do raciocínio lógico, no qual, através de premissas verdadeiras (premissa maior e premissa menor) chega-se às conclusões verdadeiras (a conclusão é

verdadeira uma vez que se baseie em premissas verdadeiras). A premissa maior é uma premissa geral e, a premissa menor, é mais específica. Utilizando-se do mesmo exemplo usado anteriormente para indução, a dedução seguiria as etapas: REGRA: Todos os feijões deste saco são brancos. CASO: Estes feijões são deste saco. RESULTADO: Estes feijões são brancos (LOZANO, 1990).

Assim, é possível concluir que a afirmação de Doyle/Holmes de que o seu método seria a pura “*ciência da dedução*” não se sustenta. Como se acabou de mostrar, o método utilizado por Holmes não segue do geral para o específico como se esperaria se ele fosse dedutivo. Muito pelo contrário, Holmes parte sempre do efeito e a partir dele tentar inferir as suas causas. Uma vez que o que está sendo aplicado não é a dedução, o que seria então?

O que Sherlock Holmes faz é, basicamente, aplicar um procedimento pelo qual ele tenta avaliar as suas respostas iniciais ou as suas primeiras soluções para o problema. Ou seja, se utilizando de critérios empíricos (simplicidade, coerência, precisão, analogia) avalia quais das soluções possíveis têm mais possibilidade de sucesso. Nesse sentido, aquilo que Holmes aplica na sua investigação criminal é o método abduutivo descrito por Charles Sanders Peirce (MENNA, 2011).

Charles Sanders Peirce

Charles Sanders Peirce (1839-1914) foi um filósofo, pedagogo, cientista, linguista e matemático nascido em Cambridge (Massachusetts, EUA). Um dado curioso, já que se está tratando de Sherlock Holmes, é que Peirce ele mesmo foi detetive em suas horas vagas (muito provavelmente pelo seu interesse em ciência e lógica). Peirce deixou uma obra extensa que só ultimamente vem sendo adequadamente avaliada (PIGNATARI, 2004). Não foi muito conhecido na sua época, mas nas últimas décadas vem sendo reconhecido como um dos grandes nomes da filosofia do século XIX. É hoje identificado, por exemplo, como o criador da Semiótica, que é a ciência dos signos (NICOLAU et al., 2010).

Outra contribuição de Peirce, que tem sido reconhecida, é o seu método de indagação denominado método reprodutivo, explicativo ou abduutivo. Esse método é, basicamente, um procedimento para avaliar se respostas ou soluções primeiras têm boas

chances de solucionar um problema (MENNA, 2011). Dessa forma, o método abduutivo define que o conhecimento é possível se há uma realidade geral que garanta a compreensão do individual. Ou seja, propõe uma ligação entre realidade e experiência, de modo que com base em uma informação é possível obter um bom palpite de solução para um problema.

A abdução, ao contrário da dedução, vai do efeito à causa buscando uma conclusão pela interpretação racional de sinais e indícios. Assim, as hipóteses são formadas pela abdução e, posteriormente, confirmadas e filtradas pela indução (SEBEOK e UMIKER-SEBEOK, 1987). Seguindo o mesmo exemplo da indução e da dedução apresentados anteriormente, a abdução operaria da seguinte forma: REGRA: Todos os feijões nesse saco são brancos. RESULTADO: Estes feijões são brancos. CASO: Estes feijões são deste saco (LOZANO, 1990).

Pode-se concluir, portanto, que, ao contrário do que se pensa (e pensava o próprio Conan Doyle/Sherlock Holmes), quando Holmes desenvolve suas hipóteses a partir das suas observações, ele não está deduzindo, mas, na verdade, está se utilizando do método de abdução descrito por Peirce (BACHA, 1997; NICOLAU et al., 2010; MENNA, 2011). A hipótese é uma conjectura que fornece a melhor explicação para uma determinada observação, não podendo ser deduzida, uma vez que não é uma certeza, mas uma especulação que precisa ser testada. A cada novo fato observado, as hipóteses podem ser reformuladas de modo que possam dar conta do conjunto antigo de fatos e dos novos agora incorporados. Quando uma hipótese é reformulada, ela é testada através de novos fatos observados, para que possa ser confirmada e mantida durante a investigação.

Em um dado momento do livro, por exemplo, Holmes observa na cena do crime, pegadas próximas à janela. Neste momento Holmes, formula sua hipótese de que um suspeito havia entrado pela janela. Entretanto, em seguida Holmes observa que a janela está fechada por dentro, o que elimina sua hipótese, mostrando ser impossível a entrada do suspeito pela janela. Mas porque, então, essas pegadas estariam próximas à janela? Para explicar este fato observado, Holmes reformula a hipótese, e passa a pressupor que o suspeito teria um cúmplice que abriu e fechou a janela. Esta hipótese é testada através de novos dados observados que possam indicar a presença de uma segunda pessoa no local. Em sua busca, Holmes encontra pegadas no telhado que eram diferentes das pegadas encontradas próximas à janela, além de encontrar, também, uma entrada para o

local do crime pelo telhado. Assim, Holmes confirma a sua hipótese, de que havia dois suspeitos e que, um suspeito, entrou pela janela através da ajuda de um segundo suspeito, que entrou pelo telhado, abriu e depois fechou a janela, saindo pelo telhado.

Para Sherlock Holmes, um detetive deveria ter três qualidades: capacidade de observação (indução), capacidade de dedução (que, agora, espera-se que se saiba que, de fato, é capacidade de abdução) e conhecimento. Esta última capacidade – o conhecimento – é importante para interpretar as observações. Por exemplo, no momento que em Holmes encontra as pegadas no telhado (como dito no exemplo acima), o seu amigo Watson acredita que pertencem a uma criança, por serem pegadas muito pequenas. Entretanto, Holmes, tinha uma hipótese diferente da de Watson. Devido ao fato de que o assassinato de Bartolomeu tinha se dado por meio de dardos envenenados e Holmes já tinha lido em um dicionário geográfico que esta prática era típica de uma determinada tribo aborígine das Ilhas Andamã, ele postula, então, que o assassino deveria ser um aborígine dessa tribo. Assim, o conhecimento prévio da personagem Sherlock Holmes amplia a sua visão e suas interpretações acerca das observações e, também, serve a formulação de hipóteses.

O método de Holmes, portanto, é constituído pelas etapas de indução e abdução. Holmes cria suas hipóteses através da abdução, testando-as através da indução (MENNA, 2011). A dedução não se aplicaria, uma vez que ela demonstra que algo deve comportar-se de certa maneira. A indução, por outro lado, indica que algo se comporta assim e, a abdução, que, presumivelmente, algo se comporta assim (LOZANO, 1990) estando, portanto, na base da formulação das hipóteses de Sherlock Holmes.

O Método Investigativo de Sherlock Holmes

Sherlock Holmes não faz adivinhações, ele tem um método que se utiliza do raciocínio de abdução e indução, de forma sistemática, para analisar os vestígios e resolver os problemas. O método abduutivo foi desenvolvido por Charles S. Peirce como uma forma de raciocínio que é utilizado tanto no dia-a-dia das pessoas, quanto por cientistas na avaliação de quais as soluções teriam mais possibilidades de sucesso, ou seja, na formulação de hipóteses de trabalho (MENNA, 2011).

A característica central da filosofia de Peirce é que toda cognição (da percepção até o raciocínio lógico e matemático) está mediada por signos (DENTZ, 2010). Os signos ajudam a compor argumentos de raciocínio dedutivos, indutivos e abduativos permitindo, dessa forma, chegar à compreensão de fenômenos diversos (NICOLAU et al., 2010). Peirce classifica os signos em três tipos: *ícone*, *índice* e *símbolos*. Os *ícones* são os signos que possuem características semelhantes ao objeto como, por exemplo, uma fotografia que mostra a imagem de uma árvore. Os *índices* são externos aos objetos, mas remetem a eles como, por exemplo, uma nuvem que remete a ideia de chuva (nesse sentido, a medicina seria um bom modelo de atividade indicial, já que os médicos para o seu diagnóstico do problema-objeto-doença partem de indícios-índices-sintomas). E, por fim, os *Símbolos* que correspondem aos signos que estabelecem com seu referente uma relação de convenção como, por exemplo, as bandeiras nacionais que representam países e fazem os observadores se remeterem a esses países representados por elas (SOUZA et al., 2017).

Assim, o método investigativo de Sherlock Holmes é a abdução que está fundada numa análise dos signos que estão presentes na cena dos crimes como, por exemplo, fotos, pegadas, vestígios em roupas, entre outros abundantes exemplos presentes nos romances da personagem. Para ser mais claro, utilizando o que foi descrito na seção anterior quando Holmes dá a Watson um exemplo da “*ciência da dedução*”, a observação da terra vermelha no sapato de Watson poderia ser classificado como a utilização de um *Índice*.

Tomado como um todo, o método de Sherlock Holmes em *O sinal dos quatro*, pode ser considerado como paradigmático daquilo que Peirce define como os tipos de raciocínio (abdução, dedução e indução) ou estágios da pesquisa científica (NICOLAU et al., 2010). Ele propõe que primeiro se utilize do raciocínio de Abdução (formulação da hipótese); seguido pela Dedução (formulação das condições de aceitação das hipóteses); e, finalizando, com a Indução (teste das hipóteses, de tal forma que novas hipóteses possam ser sugeridas) (BACHA, 1997).

Espera-se que tudo o que foi dito até aqui seja útil como recurso para professores de ciências ilustrarem para seus alunos em aula quais são os procedimentos aos quais a atividade científica está sujeita no seu cotidiano. A leitura das obras da personagem Sherlock Holmes é aconselhável, mas não obrigatória. O recorte de seções específicas para leitura e exercício são o suficiente para aquilo que está sendo proposto. Ou mesmo a

construção de roteiros de atividades do tipo crime-investigação-solução pode ser um recurso enriquecedor das aulas de ciências.

Para além da utilização lúdica dos romances de Sherlock Holmes, outra utilidade que a personagem e seu método podem trazer para as aulas de ciências é a possibilidade de discussão daquilo que vem a ser a ciência. Nesse sentido, a próxima seção desse ensaio é dedicada à apresentação de algumas definições de ciência que podem ser uma boa plataforma de discussão crítica da atividade científica por professores e alunos.

Para Além de Baker Street

A atividade científica não é um fenômeno de fácil definição, mas com os imensos e rápidos avanços que ela tem experimentado desde os meados do século XIX (período em que viveu e trabalhou Doyle/Holmes), ela passou a ter um *status* e uma influência imensa na vida humana. Dessa forma, é importante que professores e alunos sejam aparelhados com algumas caracterizações desse empreendimento. Neste ensaio, será descrita uma das grandes matrizes de ideias sobre o conhecimento científico (Karl Popper) e duas outras que derivam dessa matriz (Thomas Kuhn e Imre Lakatos).

Karl Popper (1902-1994) foi um epistemólogo austro-britânico que caracterizou a ciência como uma atividade de “Conjecturas e Refutações”. Assim, para ele, o que caracteriza a ciência é que nunca podemos provar a veracidade de uma hipótese, mas podemos provar a sua falsidade. Ao se admitir isso, é preciso, sempre elaborar testes severos e situações de teste cruciais que colocarão nossas conjecturas sempre em risco de serem “desprovadas”. Desta forma, segundo Popper, conclusões do tipo B sempre sucederá A (o sol nascerá amanhã), podem ser aceitas racionalmente como hipóteses, na medida em que foram testadas e sobreviveram as condições de teste. Contudo, estas hipóteses podem ser refutadas a qualquer momento por novos testes e, portanto, as hipóteses devem ser sempre falseáveis, o que as caracteriza como conhecimento provisório, como todo conhecimento científico deve ser. O conhecimento científico, segundo Popper é, essencialmente, conjectural e tem que ser falseável (POPPER, 1982).

Assim, o falsificacionismo de Popper estabelece uma norma de prática para a atividade científica e define que aquelas atividades que não seguem essa norma não são científicas. Por essa razão, a epistemologia popperiana foi muito criticada por aqueles que

afirmam que, em ciência, muitas das vezes, as teorias científicas, mesmo refutadas, não são abandonadas, mas reformadas. A prática de reformar as teorias é, de fato, muito razoável, do contrário a atividade científica ficaria sem qualquer teoria de trabalho na maior parte do tempo. Na prática, o que se faz em ciência é tentar salvar da refutação as teorias estabelecidas por meio de várias explicações suplementares. Neste sentido, Sherlock Holmes poderia ser considerado, segundo Popper, como um exemplo de pseudociência, já que não está buscando falsear (demonstrar que estão erradas) suas hipóteses. Pelo contrário, ele está sempre buscando a confirmação dos seus palpites abduativos e reformando suas hipóteses.

As críticas e debates relacionados às ideias de Popper produziram novos pontos de vista. Entre esses, aqueles de Thomas Kuhn e Imre Lakatos são dois dos mais influentes que surgiram. Ambos, no entanto, podem ser considerados desenvolvimentos da matriz principal que são as ideias popperianas.

Desde o lançamento do seu livro *A Estrutura das Revoluções Científicas*, as ideias do epistemólogo americano Thomas Kuhn (1922-1996) têm sido, talvez, as mais discutidas em todos os tempos. O relativismo da mudança de paradigma de Kuhn descreve a ciência como uma atividade de resolução de problemas dentro de um aparato conceitual que envolve técnicas, métodos, linguagem, forma de ver o mundo etc. Esse aparato conceitual é chamado de “Paradigma”. O paradigma delimita aquilo que deve ser estudado e os problemas a serem resolvidos em determinado campo científico. É ele que estabelece o padrão de racionalidade aceito em uma comunidade científica sendo, portanto, aquilo que funda uma ciência e treina seus cientistas para nela atuar produzindo conhecimento (KUHN, 1972).

O paradigma define, também, aquilo que Kuhn chamou de “Ciência Normal”, ou seja, a atividade do dia-a-dia dos cientistas na resolução de problemas que se assemelham a resolução de quebra-cabeças, já que estão previamente determinados pelo paradigma. Contudo, segundo Kuhn, os paradigmas enfrentam anomalias ou contra-exemplos que podem colocar em dúvida sua validade. Se essas anomalias se tornam muito frequentes, elas podem determinar o abandono do paradigma vigente e o estabelecimento de um novo. O momento de crise de um paradigma é denominado de “Ciência Extraordinária” ou “Revolucionária”. O período revolucionário (crise do paradigma vigente) nada mais é do que o processo de substituição do velho paradigma por outro novo. Isto é: a adoção de

uma nova visão de mundo que traz consigo novas técnicas, métodos, linguagem e problemas (KUHN, 1972).

A epistemologia de Kuhn evidencia, assim, que a ciência tem um caráter de descontinuidade. Ou seja, não existe acumulação de conhecimento, mas um processo de rupturas. Nesse sentido, entre a ciência de um paradigma e outro existe uma verdadeira incomensurabilidade que inviabiliza a comparação dos resultados, problemas, soluções etc. A consequência disso é que a própria noção de progresso da ciência desaparece, já que não é possível serem feitas comparações entre a ciência produzida no interior de um paradigma e aquela produzida do interior de outro. Sherlock Holmes, se fazendo ciência estava, o fazia de dentro de um paradigma específico, o que nos impede, segundo Kuhn, de avaliar o seu método longe da sua visão de mundo.

Imre Lakatos (1922-1975), epistemólogo húngaro, desenvolveu a ideia de “Programas de Pesquisa Científica” como uma alternativa à epistemologia das “Conjecturas e Refutações” de Popper e ao “Relativismo da mudança de paradigma” de Kuhn. Suas ideias estão muito alinhadas com Popper, no entanto, ele reconhece que a refutação não é invariavelmente seguida pela rejeição e que as teorias devem poder florescer mesmo quando “anomalias” estão presentes. A alternativa de Lakatos é substituir as teorias (conjecturas popperianas) por programas de pesquisa como unidades básicas de avaliação. Esses programas de pesquisa seriam capazes de dizer quais caminhos de pesquisa evitar (heurísticas negativas) e quais perseguir (heurísticas positivas). A heurística negativa isola um “núcleo duro” de proposições que não são expostas à falsificação e, portanto, são aceitas por convenção (LAKATOS, 1972).

Quando os programas de pesquisa produzem resultados são chamados de progressivos e devem ser mantidos. Por outro lado, quando deixam de produzir resultados são chamados degenerativos e devem ser abandonados. Tudo isso sem o risco de serem completamente abandonados pelo fracasso momentâneo (refutação) de alguma hipótese que os compõem. Assim, os programas de pesquisa fornecem ao pesquisador indicações do que fazer e do que não fazer, definindo as pesquisas que devem ser realizadas no presente e aquelas que são importantes no futuro. Assim, diferentemente da epistemologia popperiana, as conformações são sempre mais importantes do que as refutações. O principal objetivo de tais ideias é manter uma reconstrução racional da substituição da teoria, melhorando a visão popperiana e kuhniana de fazer ciência. Neste

sentido, Sherlock Holmes poderia estar seguindo procedimentos de um programa de pesquisa em vigência no seu tempo, o positivismo. O que faz todo sentido, uma vez que ele não precisaria de procedimentos outros que não fosse aplicar aquilo que estava funcionando para a ciência do seu tempo.

Considerações Finais

Uma característica fundamental da ciência, definida em todas as epistemologias descritas nesse ensaio, é que ela muda suas hipóteses e teorias ao longo do tempo. Esse processo de mudança começou a se tornar mais rápido a partir da segunda metade do século XIX (período em que vive e está atuando a personagem Sherlock Holmes) e atingiu uma velocidade impressionante a partir do final do século XX. Uma consequência direta disso, para o ensino de ciências, é que ensinar as especificidades de técnicas, teorias e modelos conceituais tornou-se menos importante do que compreender os processos de investigação e as questões fundamentais que movem a ciência (BURIAN, 2013).

Não é mais possível congelar os conhecimentos científicos, mesmo no curto espaço de tempo do período de escolarização e, mais que isso, exercer uma cidadania plena na sociedade técnico-científica da atualidade depende de um letramento científico. De outro modo, fica-se a mercê de argumentos falaciosos. Tanto aqueles de origem tecnocrática como, por exemplo, o determinismo genético (CASTÉRA e CLÉMENT 2014), quanto aqueles de origem pseudo-científica como, por exemplo, o desenho inteligente e outras formas de criacionismo (SCOTT e BRANCH, 2003; LONG, 2012; BIZZO, 2013).

Foi com base nesses pressupostos que este ensaio tentou fornecer a professores e alunos de ciências uma abordagem baseada nos métodos e processos envolvidos no fazer científico ao invés daquela fundada em conteúdos. Ou seja, como o conhecimento é produzido, verificado e corrigido. Para tanto, buscou-se escapar, também, da exposição escolástica de ideias, favorecendo uma aproximação mais lúdica da questão do fazer científico por intermédio da personagem Sherlock Holmes e sua *“ciência da dedução”*. Desse modo, espera-se que se tenha atingido os objetivos de: (1) Evidenciar aspectos relevantes do fazer científico que possam ser úteis, com algumas adequações, para aulas de ciências de todos os níveis; (2) Oferecer uma visada crítica do fazer científico que

previna a inclinação aos argumentos falaciosos tanto da tecnocracia quanto da pseudociência, promovendo, assim; (3) Um exercício mais pleno da cidadania.

REFERÊNCIAS:

- BACHA, Maria de Lourdes. **A teoria da investigação de CS Peirce**. Dissertação de Mestrado, Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Semiótica. São Paulo: PUC, 1997.
- BAYM, Nina. **Concepts of the Romance in Hawthorne's America**. *Nineteenth-Century Fiction*, v. 38, n.4, p. 426-443, 1984. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/3044748?seq=1#page_scan_tab_contents. Acesso em 06 de abril de 2019.
- BIZZO, Nélio. **Criacionismo versus Evolucionismo: Literalismo religioso e materialismo darwiniano em questão**. *Filosofia e História da Ciência*, v. 8, n. 2, p. 301-339, 2013. Disponível em: <http://www.abfhib.org/FHB/FHB-08-2/FHB-8-2-08-Nelio-Bizzo.pdf>. Acesso em 06 de abril de 2019.
- BURIAN, Richard M. 2013. **On Gene Concepts and Teaching Genetics: Episodes from Classical Genetics**. *Science & Education*, v. 22, p. 325–344, 2013. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-011-9367-y>. Acesso em 06 de abril de 2019.
- CASTÉRA, Jérémy; CLÉMENT, Pierre. **Teachers' Conceptions About the Genetic Determinism of Human Behaviour: A Survey in 23 Countries**. *Science & Education*, v. 23, p. 417-443, 2014. Disponível em : <https://link.springer.com/article/10.1007/s11191-012-9494-0>. Acesso em 06 de abril de 2019.
- COSTA, Wigson lion Duarte da; SANTOS Evaldo Gondim dos. **O detetive metafísico no romance policial pós-moderno: Sherlock Holmes em Michael Hardwick**. In: Salão de Iniciação Científica, 7, 2012, Mossoró. Anais, Mossoró: UERN, 2012, p. 1179-1184. Disponível em http://www.uern.br/sic/arquivos/vii_sic_lla.pdf#page=94. Acesso em 06 de abril de 2019.
- DENTZ, René Armand. **Percepção e generalidade em Charles Peirce**. *Revista eletrônica de filosofia*, v. 7, n. 1, p. 19-25, 2010. Disponível em <http://www.pucsp.br/pos/filosofia/Pragmatismo>. Acesso em 06 de abril de 2019.
- DOYLE, Arthur Conan. O sinal dos Quatro. In: DOYLE Arthur Conan. **Sherlock Holmes: obra completa**. Rio de Janeiro: HarperCollins Brasil, 2016, p. 137-245.
- GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O que é o método científico**. São Paulo: Pioneira, 1989.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Editora Atlas SA, 2008.
- JUNIOR, Renato Luiz Pucci; CRESPO, Maria Rosa. **O método holmesiano de investigação e sua herança na ficção televisiva: os casos de Sherlock e The good wife**. Juiz de Fora: Lumina, 2016.
- KUHN, Thomas Samuel. Reflections on my critics. In: LAKATOS, Imre; MUSGRAVE, Alan. **Criticism and the growth of knowledge**. Cambridge: Cambridge University Press, 1972, p. 231-278.
- LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2003.
- LAKATOS, Imre. Falsification and the methodology of scientific research programmes. In: Lakatos, Imre; Musgrave, Alan. **Criticism and the growth of knowledge**. Cambridge: Cambridge University Press, 1972, p. 91-196.

LONG, David E. **The Politics of Teaching Evolution, Science Education Standards, and Being a Creationist**. Journal of Research in Science Teaching, v. 49, n. 1, p. 122–139, 2012. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/tea.20445>. Acesso em 06 de abril de 2019.

LOZANO, Jorge. **El signo de los tres: Dupin, Holmes, Peirce**. Política y sociedad, v. 6/7, p. 124-125, 1990. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/38819616.pdf>. Acesso em 06 de abril de 2019.

MENNA, Sergio Hugo. **Peirce e o método dos detetives**. A Palo Seco-Escritos de Filosofia e Literatura, n. 3, p. 70-76, 2011. Disponível em: <https://seer.ufs.br/index.php/apaloseco/article/view/5103>. Acesso em 06 de abril de 2019.

NICOLAU, Marcos; ABATH, Daniel; LARANJEIRA, Pablo César; MOSCOSO, Társila; MARINHO, Thiago; NICOLAU, Vitor. **Comunicação e Semiótica: visão geral e introdutória à Semiótica de Peirce**. Revista Eletrônica Temática, v.6, n. 8, 2010. Disponível em https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/40502733/Comunicacao_e_Semiotica.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1554593050&Signature=B1hsixFSEDE6TYSltwRvQozuT%2FQ%3D&response-content-disposition=inline%3B%20filename%3DComunicacao_e_Semiotica.pdf. Acesso em 06 de abril de 2019.

PIGNATARI, Décio. **Semiótica e Literatura**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2014.

POPPER, Karl. **Ciência: Conjecturas e Refutações**. In: POPPER, Karl. **Conjecturas e Refutações**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 1982, p. 63-88.

SCOTT, Eugenie C.; BRANCH, Genn. **Evolution: what's wrong with 'teaching the controversy'**. Trends in Ecology & Evolution, v. 18, n. 10, p. 499-502, 2003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0169534703002180>. Acesso em 06 de abril de 2019.

SEBEOK, Thomas A.; UMIKER-SEBEOK, Jean. **Sherlock Holmes y Charles S. Peirce: El método de la investigación**. Barcelona: Letra e, 1987.

SOUZA, Fanny; WINTER, Yasmin; FEITAL, Yasmine; PINHEIRO, Carlos Henrique. **Sherlock Holmes: Semioticista por Excelência?**. In: Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação, 40, 2017, Curitiba. Anais, Curitiba: Intercom, 2017.

Data do envio: 07 /04 /2019

Data do aceite: 19/06 /2019.