

# Epistemologia de Lacey a partir de Thomas Kuhn: reflexões para os atuais desafios do Ensino de Ciências

**Andiara Pereira dos Santos Cardoso**  
Instituto Federal de Brasília/Campus Taguatinga  
andiara.fis@gmail.com

## Resumo

A filosofia kuhniana tem trazido várias contribuições para o Ensino de Ciências. Hugh Lacey, inspirado em Kuhn, também utiliza os valores para explicar a tecnociência. Com o objetivo de extrair reflexões para os problemas atuais da Educação Científica, utilizo como caminho metodológico um confronto entre eles para responder: quais implicações para educação científica podem advir das ideias de Lacey? Sem a pretensão de esgotar as aproximações e distanciamentos entre ambos, nem as contribuições provenientes desse estudo, mostro algumas reflexões possíveis para a Educação Científica atual e destaco que a obtenção da objetividade científica, por meio da avaliação imparcial, possibilita a defesa de ataques negacionistas da ciência.

**Palavras chave:** Thomas Kuhn, Hugh Lacey, ensino de ciências.

## Abstract

Kuhnian philosophy has brought several contributions to science teaching. Hugh Lacey, inspired by Kuhn, also uses the values to explain technoscience. To extract reflections for the current problems of scientific education, I use as a methodological path a confrontation between them to answer: what implications for scientific education can arise from Lacey's ideas? Without the intention of exhausting the approximations and distances between both, not even the contributions from this study, I show some possible reflections for current scientific education and point out that obtaining scientific objectivity, through impartial evaluation, enables the defense of denialist attacks of science.

**Key words:** Thomas Kuhn, Hugh Lacey, Science Teaching.

## Introdução

Desde a segunda metade do século XX, a filosofia de Thomas Kuhn (1922 – 1996) tem sido alvo de críticas e apreciações, contribuindo para diversos campos do conhecimento, até hoje (MENDONÇA, 2012). Ele inaugurou uma nova visão de ciência e de cientista, mostrando o caráter histórico, dogmático, psicológico, colaborativo e político da comunidade científica, contrapondo a visão de ciência puramente racional, lógica e neutra. Essas ideias penetraram também o campo educacional, e no Ensino de Ciências Naturais têm sido usadas, entre outros objetivos, para melhorar a compreensão de uma imagem mais adequada do empreendimento científico e contribuir para a aprendizagem das ciências (OSTERMANN, 1996; NUNES;

QUEIROZ, 2006; ZORZO; MENDES, 2019).

A filosofia kuhniana também influenciou outros filósofos, como Hugh Lacey (filósofo australiano, radicado nos Estados Unidos, nascido em 1939), principalmente no que tange o entendimento da metodologia das ciências por meio dos valores ao invés de regras metodológicas (KUHN, 1977), demasiadamente inflexíveis e irrealis. Lacey tem se dedicado a compreender a tecnociência por meio dos valores, hora construindo conceitos a partir de Kuhn, hora distanciando dele, bem como criando unidades de análises que a filosofia de Kuhn não pôde perceber, dadas as demandas do atual contexto.

Desse modo, dadas as contribuições de Kuhn para o Ensino de Ciências já tecidas na literatura, embora não esgotadas, a pergunta da presente pesquisa é: quais reflexões podem ser extraídas de Lacey para o atual cenário da educação científica? Sabendo que Lacey se apropria de alguns conceitos de Kuhn, o caminho metodológico escolhido é justamente o de fazer um embate entre kuhn e Lacey.

Para isso, retomo a crítica que o próprio Lacey (2008) faz a Kuhn, organizados em aproximações e distanciamentos tanto para fins metodológicos, com o fito de extrair considerações para educação científica, quanto caminho teórico de introduzir as ideias de ambos.

Assim, inicio discorrendo sobre conceitos de historicidade, incomensurabilidade de paradigmas e unidade entre as ciências, que são pontos de concordância das duas epistemologias. Sigo com os pontos de divergência, mostrando conceitos criados por Lacey sobre a tecnociência. Por fim, desses novos conceitos advindos do embate, extraio reflexões para a educação científica, destacando as contribuições para o momento de negação da ciência em que vivemos atualmente.

## **Convergência entre Kuhn e Lacey**

Ao refletir sobre o pensamento da tradição científica moderna, Lacey concorda com Kuhn a respeito do papel da história na atividade científica e utiliza a noção de paradigma<sup>1</sup> de Kuhn para criar o conceito de estratégia. Em Kuhn, o paradigma é uma inovação metodológica e a historicidade é fundamental nessa inovação. Os objetos de investigação são criados de acordo com o paradigma que, quando esgotado seu poder explicativo ao longo do “período de limpeza<sup>2</sup>”, passa pelo momento histórico da mudança quando , dando lugar a outro paradigma. Para Lacey, as estratégias são direcionadas por valores, e elas mudam o caráter fundamental da investigação, embora permitam haver um resíduo de conhecimentos que podem vir a ser rearticulados em uma nova estratégia. Contudo, saber em qual momento histórico um determinado objeto foi investigado não muda a metodologia em termos

---

<sup>1</sup> Nas próprias palavras do autor: “Minha noção de estratégia é descendente da noção kuhniana de paradigma, tem afinidades com noções correlatas nos trabalhos de Laudan (1977), Kitcher (1993), Hacking (1999) (...)” (LACEY, 2010, p. 20). Dado o caráter polissêmico do termo (MASTERMAN, 1979), ele não esclarece de forma precisa em que sentido o conceito de paradigma remete; contudo, podemos perceber que se refere ao paradigma em sua forma mais ampla, ou seja, uma matriz disciplinar, que direciona os empreendimentos de uma dada tradição de ciências, ou nas palavras do autor, na atual versão da ciência moderna em que as estratégias são em sua maioria, quase sempre descontextualizadas.

<sup>2</sup> O período de limpeza é dado por Kuhn ao tratar da tradição de ciência normal em que sua teoria tem o poder explicativo de resolver os problemas no interior do paradigma, o que ele chama de “quebra-cabeças”, além de direcionar a pesquisa.

estruturais, e sim, contribui para o refinamento da mesma (maior precisão, detalhes ainda não investigados, etc.).

Para Lacey, a estratégia é direcionada por valores compartilhados em uma dada época. O que é valorizado num determinado contexto promove o direcionamento das investigações científicas por meio da escolha das estratégias. Se há direcionamento por meio dos valores, a autonomia da ciência não pode ser alcançada. Todavia, a relatividade histórica dos interesses que direcionam a produção de conhecimento não assegura que esse conhecimento produzido não tenha objetividade e nem legitimidade que independa da época.

Sobre a possibilidade de paradigmas serem incomensuráveis, Lacey também está de acordo com Kuhn. Ele compara o paradigma a um “mundo” com suas próprias estruturas organizacionais, sua linguagem própria, hábitos e diferentes habilidades. Lembrando que as estratégias têm afinidade com o conceito de paradigma, para Lacey (2005), as estratégias podem ser incomensuráveis, no sentido de que podem estar comprometidas com valores que não se alinham. Desse modo, a incomensurabilidade para Lacey se refere aos valores em que as estratégias estão comprometidas.

Outro ponto em comum entre Lacey e Kuhn é que ambos admitem uma unidade entre as ciências naturais e as ciências sociais e humanas. Para Kuhn existe apenas um lapso de tempo entre essas ciências com respeito à construção e consolidação de uma teoria; ou seja, as ciências sociais e humanas estão em estado pré-paradigmático. Para Lacey, uma teoria não estabelece o entendimento do mundo natural, independentemente de suas relações com os homens, pois estes também fazem parte do mundo natural; e mais ainda: fenômenos da vida humana requerem uso de termos quantitativos que envolvem objetos de operações, como: medição, cálculo, experimentação, etc. Segundo o autor, em sociedades em que o valor do controle não está tão acima de outros valores, as ciências humanas podem contribuir em termos de legitimidade do conhecimento produzido pelas ciências naturais (LACEY, 2008).

## **Pontos de Divergência**

Como já foi mencionado, o conceito de paradigma é fundamental para Lacey desenvolver o conceito de estratégia. Contudo, enquanto para Kuhn há somente um paradigma em período de ciência normal, para Lacey várias estratégias podem coexistir simultaneamente. Estratégias incompatíveis podem ser aplicáveis ao mesmo tempo, embora não nos mesmos espaços sociais. Mesmo aplicadas em espaços sociais diferentes competem, seja por investimentos, condições de implementação e infraestrutura física, seja por recursos humanos, etc.

Em decorrência da existência de mais de uma estratégia, elas podem também se complementar, quando há compatibilidade de valores. Ele defende que é a pluralidade de estratégias que pode fazer com que o ideal da neutralidade seja, de fato, efetivado.

Contudo, Lacey tem argumentado que apenas um tipo específico de estratégias tem sido privilegiado na ciência moderna, ao qual ele denomina de estratégias descontextualizadoras (SDs) (LACEY; MARICONDA, 2014). As SDs restringem teorias que podem representar os fenômenos e encapsular as possibilidades de sua estrutura subjacente, de forma que os dados empíricos relevantes são expressos matematicamente. Os fenômenos são, portanto, descontextualizados da vida humana e do ambiente. Essas estratégias são fecundas e versáteis. Contudo, ao empregar somente esse tipo de estratégias, o conhecimento do fenômeno não se dá de forma completa. Em consequência disso, conhecimentos tradicionais, indígenas e outras estratégias alternativas não têm sido legitimadas como ciência.

Seguindo esse raciocínio, há diferença nos critérios de demarcação científica entre eles. Kuhn considera como ciência conhecimentos provenientes do período de ciência normal, dentro do paradigma único; Lacey não está preocupado sobre o que é ou o que não é considerado ciência. Por defender conhecimentos tradicionais e indígenas, seus argumentos independem de como a palavra “ciência” é usada; e atribui importância às credenciais empíricas legítimas, não necessariamente matematizáveis, para formulações teóricas. Por essa defesa dos conhecimentos tradicionais, ele é julgado como relativista, embora discorde que:

A conotação de relativismo, [...], é desnecessária (e infundada). O que está sendo tratado aqui não é o conhecimento relativo às culturas particulares, mas abordagens de investigação que refletem adequadamente o caráter, os aspectos ou as possibilidades do objeto investigado (aspectos que podem ser considerados importantes, nos quais são mantidos valores culturalmente específicos), e possibilidades que podem ser realizadas, em sua maior parte, somente em condições fornecidas pela cultura. (LACEY, 2012, p. 448).

Sobre a escolha de qual paradigma adotar, Kuhn utiliza entre outros valores a fecundidade<sup>3</sup> (um valor cognitivo) como critério, ao invés de regras metodológicas. Lacey concorda que a fecundidade é importante; mas, no caso de duas estratégias concorrentes em que ambas são fecundas, ele concorda que se deve adotar aquela alinhada com valores culturais, éticos e sociais, defendidos racionalmente (LACEY, 2012, p. 442).

A Educação Científica está entre os pontos de discussão entre os dois autores, embora com divergências importantes. O futuro cientista da ciência normal, para Kuhn, é treinado para solucionar problemas no interior do paradigma, sem espírito crítico, preparado de forma dogmática (KUHN, 1998, 1979). Já para Lacey, é fundamental que o cientista tenha autoconhecimento de sua prática (LACEY, 2008) e possa escolher engajar-se em pesquisas que beneficiem sua localidade.

Com respeito à aceitação de uma teoria realizada sob a luz de uma estratégia, se ela for avaliada de forma correta, isto é, de acordo com a imparcialidade, ela não é provisória no mesmo sentido de Kuhn. Se avaliação é imparcial, ela sintetiza as possibilidades do domínio considerado, de forma que:

[...] embora permaneça logicamente possível que a pesquisa subsequente possa levar à sua rejeição<sub>1</sub>[no sentido de Lacey], não existe nenhuma razão efetiva para antecipar que esse seria o caso, e existe boa razão para antecipar que ela não levaria a isso [...]. Quando T [teoria] é propriamente aceita de D [com relação a um domínio específico] [...] então resume com sucesso as possibilidades relevantes desses fenômenos, independente de qual teoria geral posterior possa vir a ser aceita<sub>2</sub> [no sentido de Kuhn] em lugar de T (LACEY, 2012, p. 433).

Aceitar imparcialmente<sup>4</sup>, significa que apenas valores cognitivos são levados em conta na avaliação de uma teoria, de forma que, para que isso ocorra, outros valores (sociais, políticos, éticos/morais, religiosos) não têm papéis legítimos ao lado dos valores cognitivos.

---

<sup>3</sup> Importante destacar que Kuhn seleciona cinco características, valores, de uma boa teoria científica, a saber: exatidão, consistência, alcance, simplicidade e fecundidade (KUHN, 1977, p. 385). Destacamos aqui a fecundidade, pois, além de ela receber destaque pelo próprio Kuhn em uma nota de rodapé, Lacey utiliza a fecundidade para realçar seus argumentos.

<sup>4</sup> Lacey tem consciência de que existem outras formas de se aceitar teorias (LACEY, 2017).

## Implicações para Educação Científica

A partir dos pontos de divergência da seção acima, realço algumas considerações, mostrando que a epistemologia de Lacey, sintetizadas no Quadro 1, pode contribuir com a Educação Científica. Entre elas estão: participação democrática, defesa do ambiente e prioridades locais; defesa do conhecimento tradicional, valorização da diversidade e da cultura; problematização da ciência ocidental; a necessidade de formação crítica para futuros cientistas; valorização da objetividade científica. Todas essas considerações merecem detalhamento, contudo, dado o espaço aqui concedido, discutirei a última, que trata do valor da imparcialidade. Defenderei, ainda que brevemente, que esse conceito contribui para orientar professores com respeito aos ataques contra a Ciência, decorrente da “pandemia de fake news” (GURGEL, 2020).

**Quadro 1:** Pontos de Divergência entre Kuhn e Lacey e algumas implicações iniciais para educação científica.

Conceitos Divergentes	Kuhn	Lacey	Implicações para Educação Científica
Paradigma	Paradigma único	Em um mesmo espaço-tempo pode haver paradigmas competidores e complementares.	Mostrar os valores por traz de diferentes paradigmas pode fornecer meios para os cidadãos refletirem sobre seus autovalores e valores compartilhados. Isso, para que venham a decidir, democraticamente, não somente quais paradigmas apresentam maior fecundidade, mas quais são prioritários para aquela localidade, levando-se em conta o ambiente, o contexto e a tradição.
Adoção de estratégias	Dentre outros valores, ver nota 3, a mais fecunda.	Fecundidade e Significação.	
Demarcação científica	ciência madura: paradigma único	Não está preocupado com o que é ou o que não é ciência.	Tendo credenciais empíricas, não necessariamente matematizáveis, valoriza a diversidade e a cultura, fatores importantes para se problematizar, na Educação Científica. Essa discussão problematiza a predominância da ciência ocidental (branca e masculina) sobre a ciência produzida por negros, mulheres, indígenas e outras culturas.
Educação do Cientista	Acrítica	Autoconhecimento da sua própria prática.	O cientista deve ter responsabilidade por aquilo que trabalha e pesquisa. Deve ser também, do cientista, por meio de seus valores, a responsabilidade de escolher em quais pesquisas engajar-se. Necessário ao professor de ciências saber os valores que levam o cientista a engajar-se, para planejar suas aulas e levar os alunos a compreenderem essa dimensão da atividade científica
Aceitação de Teorias	Sempre provisória	Se a avaliação é imparcial para um domínio, o conhecimento é bem estabelecido e não há razões para que não seja.	Essas reflexões metodológicas no Ensino de ciências ajudam a conter a proliferação de Fake News por movimentos de negação da ciência que, por interesses escusos, levantam controvérsias infundadas sobre conhecimentos avaliados imparcialmente.

Fonte: autoral.

Uma teoria pode ser avaliada levando-se em conta várias perspectivas de valor, sejam sociais, religiosos, políticos, ético-morais, dentre outros, que não sejam apenas os valores cognitivos. Kuhn já havia defendido que se deve tratar as teorias por manifestação de seus valores, ao

invés de regras metodológicas (KUHN, 1977). Avançando, Lacey propõe que há um lugar para os valores cognitivos na avaliação imparcial de teorias, de modo que outros valores não têm legitimidade de atuação nem ao lado, nem acima dos valores cognitivos.

Isso não significa dizer que não haja outras formas de avaliação do conhecimento científico, em que os valores sociais têm se sobreposto aos valores cognitivos (LACEY, 2017). Contudo, para entrar no corpo de conhecimento aceito e estabelecido com avaliação imparcial, apenas valores cognitivos devem ser expressos em alto grau. Por isso a importante diferenciação entre valores cognitivos e outros valores. A imparcialidade é que vai conferir a objetividade na ciência no que tange a avaliação de teorias, isso porque,

A objetividade é o valor segundo o qual somente os dados empíricos e critérios cognitivos (epistêmicos) apropriados devem ser relevantes para avaliar a confirmação de teorias e hipóteses científicas e pressupõe que esses critérios não permitem nenhum papel para os valores éticos e sociais ou os interesses dos poderosos. (LACEY, 2006, p. 376).

No cenário negacionista da ciência, o professor de Ciências Naturais, pode ser questionado pelos alunos sobre o porquê de se ensinar a teoria da evolução por seleção natural se esse conhecimento vai contra valores pessoais e religiosos de alunos; ou mesmo, o terraplanismo, incitado por pseudocientistas, versus conhecimentos bem estabelecidos sobre o formato terrestre; ou ainda, pelas dúvidas lançadas sobre a realidade das mudanças climáticas antropogênicas, por ameaçarem interesses econômicos (REID, 2019). Todos esses conhecimentos foram corretamente avaliados na perspectiva de Lacey, ou seja, a avaliação foi imparcial. O cuidado a ser tomado é de o professor tratar apenas dos valores cognitivos, o que pode gerar um retrocesso à concepção empírico-indutivista. Nesse sentido, colocar um lugar adequado para os valores no âmbito da atividade científica pode ajudar o professor, e este a seus alunos, a: a) compreender as diferentes formas de como um conhecimento científico é avaliado e, por conseguinte, seus limites de validade; isso porque b) se é possível produzir conhecimento objetivo, é possível preparar os estudantes para decidirem em quais conhecimentos confiar, dado o alto grau de valores cognitivos expressos nas teorias científicas, o que difere das informações consideradas “fake news”; c) permite a possibilidade de o professor e estudantes terem um autoconhecimento de seus valores e de valores compartilhados, para direcionarem pesquisas que os incorporem; isso porque, se há possibilidade de haver conhecimento objetivo e legítimo, é possível mobilizar esforços para gerar bem-estar local.

Por fim, desejo enfatizar que, se os alunos forem convidados a avaliarem seus valores, terão também a chance de evitarem o “curto circuito” de teorias que se adequem apenas com suas próprias crenças, podendo vir a comparar o status epistêmico das informações que consomem, avaliando, de forma consciente, quais se adequam aos valores que estão comprometidos e quais não se adequam. É essa natureza metodológica que pode proporcionar ferramentas para professores e estudantes se protegerem de pseudo cientistas, governantes antidemocráticos e negacionistas, e de empresas que lançam dúvidas a respeito de conhecimentos já estabelecidos, para engendrarem seus próprios interesses, que não se adequam, necessariamente, a valores alinhados ao bem-estar humano<sup>5</sup> e do ambiente.

## **Agradecimentos e Apoios**

---

<sup>5</sup> Com esse termo quero enfatizar o bem-estar na sua forma ampla, não apenas de minorias com alto poder econômico.

Agradeço a colaboração de Adair Maria de Jesus (minha mãe) pela revisão gramatical do texto.

## Referências

GURGEL, I. Editorial: Reflexões Político-Curriculares sobre a Importância da História das Ciências no Contexto da Crise da Modernidade. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. vol 37, n.2, p.333-350, 2020

KUHN, T. **A Estrutura das revoluções científicas**. Editora Perspectiva. 5 ed. São Paulo 1998.

\_\_\_\_\_. **A Função do dogma na investigação científica**. In: História das ciências. Lisboa: Biblioteca de Filosofia, 1979.

\_\_\_\_\_. Objetividade, juízo de valor e escolha teórica. In: KUHN, T. **A tensão essencial**. Biblioteca de filosofia contemporânea. Edições 70, 1977.

LACEY, H. **Is Science value-free? Values and scientific understanding**. Routledge. London and New York. 2005.

\_\_\_\_\_. **Valores e atividade Científica 1**. Associação Filosófica Scientiae Studia. São Paulo. 2008

\_\_\_\_\_. Pluralismo metodológico, incomensurabilidade e o status científico do conhecimento tradicional. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 10, n. 3, p. 425-53, 2012.

\_\_\_\_\_; MARICONDA, P. R. O modelo das interações entre as atividades científicas e os valores. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 643-68. 2014.

\_\_\_\_\_. Distinguishing between cognitive and social values. In Kevin Elliott & Daniel Steel (eds.), **Current Controversies of Values in Science**, pp. 15–30. New York: Routledge, 2017.

MASTERMANN, M. A natureza de um paradigma. In : LAKASTOS, I. ; MUSGRAVE, A. **A crítica e o desenvolvimento do conhecimento**. São Paulo, Cultrix, 1979.

MENDONÇA, A. L. O. O Legado de Thomas Kuhn após 50 anos. **Scientiae Studia**. vol 10, n 3, p 535 – 560. 2012

NUNES, R. C; QUEIROZ, W. P. Visões deformadas sobre a natureza da ciência no conteúdo de relatividade especial em livros didáticos de física. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**. vol. 19, n. 2, 295-319, 2020.

OSTERMANN, F. A Epistemologia de Kuhn. **Cad. Cat. Ens. Fis.**, v.13, n3: p.184-196, 1996.

REID, A. Why trust science in a post-truth age? **National Center for Science Education** Vol 40, n.1, 2019

ZORZO, V.; MENDES, L. Contribuições da filosofia e epistemologia das ciências para professores dos anos iniciais: algumas considerações. **Ensaio Pedagógicos (Sorocaba)**, vol 3, pp. 55-65, 2019.