

VALORES, ESTRATÉGIAS DE PESQUISA E APLICAÇÃO DO CONHECIMENTO: OS CAMPOS SULINOS EM QUESTÃO

VALUES, RESEARCH STRATEGIES AND APPLICATION OF KNOWLEDGE: THE CAMPOS SULINOS IN QUESTION

CLAUDIO RICARDO MARTINS DOS REIS

UFRGS, BRASIL

claudiormreis@gmail.com

VALERIO DE PATTA PILLAR

UFRGS, BRASIL

vpillar@ufrgs.br

Abstract. Science is not value free. The philosopher Hugh Lacey developed a model of the interactions between values and scientific activity. The main objective of this paper is to present the model of Lacey and apply it to the context of the possibilities for productive use of *Campos Sulinos*, grasslands ecosystems of high biodiversity in southern Brazil, Uruguay and eastern part of Argentina, which are strongly threatened. The conversion of Campos Sulinos into large areas of agricultural and silvicultural monocultures is largely based on scientific knowledge acquired through *decontextualizing strategies* (E_D). The conservation of Campos Sulinos is also informed by scientific knowledge, but primarily acquired through *context-sensitive strategies* (E_C). As the choice of strategy limits possible applications, the almost exclusive adoption of E_D in modern science contradicts the ideal of neutrality of science. For enabling greater neutrality and comprehensiveness for the scientific activity, a plurality of strategies is necessary. Furthermore, when different strategies engage in conflict of values, decisions for the establishment of priorities and resource allocation need to be taken in democratic debates.

Keywords: Biodiversity • “Science and Values” • epistemology • ethics • research strategies • scientific practice.

RECEIVED: 25/08/2018

ACCEPTED: 26/09/2018

1. Introdução

Uma importante vertente de interpretação da ciência moderna considera que a atividade científica é ou deve ser “livre de valores”. Essa ideia remonta à distinção entre fato e valor que emergiu na primeira metade do século XVII nos escritos de grandes nomes, como Francis Bacon, Galileu Galilei e René Descartes, para os quais havia uma separação profunda ou mesmo uma dicotomia entre fato e valor (Mariconda 2006; Mariconda e Lacey 2001). A ampla tradição da ciência moderna desenvolveu-se com base nessa ideia. Segundo Lacey (1999), a defesa da ciência como atividade



“livre de valores” pode ser caracterizada atualmente pelo compromisso com as três teses seguintes:

- I. a ciência é *imparcial* no que diz respeito à avaliação de teorias, realizada com base apenas em “valores cognitivos”, sem legitimidade para valores e crenças sociais, culturais, religiosos, metafísicos e morais;¹
- II. a ciência é *neutra* porque, primeiro, não se podem extrair de teorias científicas conclusões no domínio dos valores (“neutralidade cognitiva”) e, segundo, porque essas teorias podem ser equitativamente aplicadas, em princípio, a práticas pertinentes a qualquer perspectiva de valor (“neutralidade aplicada”);
- III. a ciência é *autônoma* no que tange a suas agendas de investigação e metodologia de pesquisa, de modo que sua institucionalização é realizada com o interesse único em produzir teorias que manifestem imparcialidade e neutralidade e em descobrir novos fenômenos que favoreçam esse interesse.

Se a ciência pode ser considerada livre de valores, então ela é uma atividade imparcial, neutra e autônoma (Lacey 1999, cap.4). Mas será a ciência livre de valores nesse sentido? E será que ela deveria ser? Ou, ainda, será que esse ideal é viável? Pretendemos apresentar brevemente a argumentação de Hugh Lacey sobre essas questões, no intuito de facilitar a compreensão do seu modelo das interações entre ciência e valores que será utilizado nas próximas seções. Para tanto, é importante considerar as distinções entre os três conceitos estabelecidos acima.

Em nível descritivo, Lacey destaca a falta generalizada da autonomia e da neutralidade aplicada da ciência moderna. Em nível normativo, ele endossa a imparcialidade como um elemento intrínseco ao objetivo da ciência, defende a neutralidade como um ideal regulador da atividade científica em seu conjunto e é crítico quanto ao ideal de autonomia, sustentando-o apenas numa versão mais fraca, em que a autonomia é desejável só até o ponto em que ela serve para fortalecer a imparcialidade e a neutralidade, sem que implique o interesse único nesses valores.

Sua crítica à autonomia, como exposta em III, decorre do entendimento de que (1) a atividade científica é inevitavelmente estruturada por “estratégias de pesquisa”, as quais possuem o papel de direcionar a investigação de modo a restringir os tipos de teorias possíveis e selecionar os tipos de dados empíricos a serem postos em contato com as teorias; e de que (2) considerações relativas a valores interferem, ao menos parcialmente, na adoção dessas estratégias (cf. §2.2 e §3). Nesse sentido, a autonomia exposta em III seria um ideal inviável.

Sua crítica à suposta neutralidade aplicada da ciência, como exposta em II, envolve a consideração de que o controle dos objetos naturais (a “dominação da natureza”, de Francis Bacon) é um valor altamente estimado para a prática científica moderna. No entanto, o controle não é um valor cognitivo, mas um valor social, po-

dendo entrar em conflito com outros valores sociais. Embora se possa afirmar que, em certa medida, o controle faz parte da “natureza humana”, a busca para maximizá-lo em detrimento de outros valores e de expandi-lo a todos os domínios da vida cotidiana é uma perspectiva de valor à parte. A proeminência do controle, como atitude humana característica em relação à natureza, está imersa na autocompreensão da modernidade e foi incorporada pelas instituições da ciência moderna. Se as teorias científicas, tomadas em conjunto, servem prioritariamente a uma perspectiva de valor (como a valorização moderna do controle), então a neutralidade não está sendo garantida.²

No entanto, mesmo que os valores não possam ser extirpados da atividade científica, Lacey defende que uma maior neutralidade pode ser conquistada através de uma pluralidade de estratégias de pesquisa. Para que a ciência possa alcançar seus fins cognitivos, portanto, não é necessário (nem possível) que esteja livre de valores, mas que haja uma pluralidade de valores no nível de escolha da estratégia para garantir que o entendimento científico (em seu conjunto) não favoreça uma perspectiva de valor particular, além da necessidade de imparcialidade na avaliação de teorias e hipóteses.

O objetivo deste trabalho é apresentar o modelo de Lacey das interações entre a atividade científica e os valores (Lacey e Mariconda 2014a), aplicá-lo ao contexto de uso produtivo dos Campos Sulinos e concluir com algumas implicações e sugestões ao modelo.

Para tanto, será fundamental considerar um elemento além de dados empíricos, teorias e valores cognitivos: a estratégia de pesquisa. Utilizaremos o caso dos Campos Sulinos para destacar (i) a relação estreita entre a adoção de uma estratégia e a sustentação de determinados valores e (ii) a maneira como o entendimento adquirido através de uma estratégia impõe restrições às aplicações possíveis. Trata-se de uma análise da ciência que dá destaque à prática científica e concebe a importância da aplicação na moldagem de tais práticas.

Como veremos, para compreender as transformações estabelecidas nos Campos Sulinos é necessário entender a importância do valor de controle para a prática científica contemporânea e seu decorrente favorecimento a certas possibilidades de aplicação. Antes, contudo, é preciso deixar claro ao que nos referimos ao falar em “Campos Sulinos” (cf. §4). Esse termo faz referência aos ecossistemas campestres localizados no sul do Brasil e que se estendem pelo Uruguai e Argentina. São campos altamente biodiversos que se formaram há milhares de anos em coevolução com a fauna nativa de grandes pastadores hoje extintos. Além disso, são a base natural de uma cultura com identidade própria, que foi moldada pela relação do humano com as atividades pastoris praticadas ao longo de quase quatro séculos. Esses campos, porém, estão sofrendo profundas transformações. Sua conversão em grandes áreas de monoculturas agrícolas e silviculturais constitui o fator principal de ameaça. Essa

supressão em grande escala da vegetação nativa dos campos por meio de outros usos do solo traz problemas ainda maiores para a conservação da biodiversidade e de serviços ecossistêmicos se incluirmos os seus efeitos na fragmentação da paisagem e na facilitação à entrada de espécies exóticas.

2. O modelo das interações entre valores e atividade científica

O modelo das interações entre a atividade científica e os valores (M-CV) foi desenvolvido por Lacey (1999; 2008; 2010) e recentemente adquiriu uma forma madura e sistematizada em Lacey e Mariconda (2014a; 2014b).³ Sua proposta envolve uma análise dos papéis que os valores exercem em diferentes momentos da atividade científica. Esses momentos são divididos em cinco etapas logicamente distintas, tal como segue:

M_1 : momento da adoção da estratégia de pesquisa;

M_2 : momento do desenvolvimento da pesquisa;

M_3 : momento da avaliação cognitiva das teorias e hipóteses;

M_4 : momento da difusão dos resultados científicos;

M_5 : momento da aplicação do conhecimento científico.

O M-CV estabelece que em M_3 apenas valores cognitivos são legítimos, mas os valores não cognitivos possuem legitimidade em todas as outras etapas, e são, por vezes, essenciais. Neste artigo, dedicaremos seções específicas para apresentar M_1 , M_3 e M_5 . Mas fazemos uma breve apresentação de M_2 e M_4 logo abaixo.

Na etapa M_2 do desenvolvimento da pesquisa, valores éticos e sociais possuem legitimidade. A escolha do domínio imediato de fenômenos a serem investigados (restringido pela estratégia adotada em M_1 , como veremos) frequentemente envolve esses valores.⁴ Para exemplificar com base na ciência ecológica, a escolha dos organismos de estudo — tais como mamíferos de grande porte, borboletas ou espécies ameaçadas de extinção — geralmente envolve a sustentação de pelo menos algum destes valores.⁵ Além disso, em geral são requeridas certas considerações éticas no desenvolvimento da pesquisa, tais como — no caso da ecologia — a preocupação com os possíveis impactos (nos ecossistemas) da metodologia de campo utilizada, com o número de espécimes capturados e, em termos mais gerais, com a própria natureza da instituição em que a pesquisa é realizada.

Na etapa M_4 da difusão dos resultados científicos, valores não cognitivos também estão inevitavelmente presentes. Nessa etapa, surgem questões éticas e sociais pertinentes relacionadas à divulgação do novo conhecimento, que incluem as limitações

estabelecidas ao seu acesso ou mesmo sua deliberada não difusão. Como exemplos, podemos citar a escolha de onde publicar os trabalhos, o sigilo de resultados por parte de corporações privadas que financiam pesquisas, a existência de propriedade intelectual em periódicos, livros, *softwares* e “inovações”, até os conhecimentos monopolizados pelo Estado para possível utilização militar.

Os momentos M_1 , M_3 e M_5 serão explorados com algum detalhe na próximas seções, sendo M_1 e M_5 as etapas-chave de nossa argumentação referente aos Campos Sulinos.

2.1. A etapa M_3 da avaliação cognitiva

Essa etapa envolve a avaliação de teorias ou hipóteses em termos do grau de manifestação de certos valores cognitivos. Tais valores são, portanto, critérios para a avaliação cognitiva, e são considerados por Lacey (2003; 2017) como fundamentalmente distintos dos valores não cognitivos, como valores éticos e sociais (para concepções distintas, Longino 1990; Douglas 2009; Rolin 2015; Rooney 2017). Assumindo a distinção de Lacey, é importante que a aceitação de uma teoria aconteça de acordo com o ideal de imparcialidade, que pode ser expresso da seguinte forma (Lacey e Mariconda 2014a):

- 1) Uma teoria (T) é corretamente aceita para um domínio específico de fenômenos (D) se e somente se T manifesta os valores cognitivos em alto grau, em grau mais alto que as teorias rivais, à luz dos dados empíricos relevantes e suficientes, obtidos da observação dos fenômenos do domínio D ; e
- 2) T é corretamente rejeitada para D se e somente se outra teoria (inconsistente com T) manifesta os valores cognitivos em grau mais elevado para o domínio D .

Portanto, para que uma teoria seja corretamente aceita, de acordo com a imparcialidade, apenas os dados empíricos e os valores cognitivos são relevantes, de modo que não há legitimidade para valores éticos e sociais ou mesmo para convicções metafísicas. Como veremos, estes possuem um papel importante na atividade científica, mas em outras etapas.

2.2. A etapa M_1 da adoção da estratégia

Lacey e Mariconda (2014a) explicitam que a tese mais distintiva do M-CV é derivada da análise feita em M_1 . Nesta primeira etapa, a adoção de uma estratégia é de importância fundamental. Quando uma teoria é aceita de acordo com a imparcialidade, sua aceitação pode contribuir para o objetivo da ciência, mas isso não quer dizer que a contribuição seja “significante” (Kitcher 2001, cap.6). Quando a ciência

é analisada exclusivamente no que tange à avaliação de teorias, não obtemos respostas concretas a questões cruciais da atividade científica, tais como “que perguntas formular, que quebra-cabeças resolver, que classes de possibilidades identificar, que tipos de explicação explorar, que categorias mobilizar”, etc. (Lacey 2010, p.108).

A investigação científica precisa de um direcionamento para estabelecer os tipos relevantes de dados empíricos, as categorias descritivas apropriadas para os relatos observacionais e os tipos de teorias que entrarão em contato com os dados. Para que os tipos adequados de dados e teorias possam ser postos em contato, é preciso que, antes do engajamento na investigação, se adote uma estratégia.

Diferentes classes de possibilidades podem exigir estratégias diferentes para sua investigação. Uma estratégia que pretende investigar as possibilidades de maximização da produção agrícola é distinta de uma estratégia que investiga as possibilidades de conservação de um agroecossistema; uma estratégia que busca entendimento para gerar inovações tecnológicas é distinta de estratégias que investigam os riscos sociais e ambientais dessas inovações, que são também distintas daquelas estratégias que procuram investigar alternativas a tais inovações.

A adoção de uma estratégia para investigar um domínio de fenômenos frequentemente envolve valores éticos e sociais. Isso gera relações de reforço mútuo entre a adoção de uma estratégia (E) e a sustentação de uma perspectiva de valor $\{V\}$ (representada por $E \leftrightarrow \{V\}$). Nesse sentido, os valores são parte da justificativa para a adoção da estratégia.

No entanto, para que tal estratégia possa ser justificada em longo prazo é necessário que ela seja fecunda, isto é, dê origem a novas questões e programas de pesquisa e possibilite a descoberta de novos fenômenos. A fecundidade de uma estratégia é um elemento crucial para que ela possa ser racionalmente aceita pela comunidade científica.

Mas a adoção de estratégias fecundas e o desenvolvimento, sob tais estratégias, de teorias avaliadas de acordo com a imparcialidade não garante a neutralidade da ciência. Isto é, fecundidade (da estratégia) e imparcialidade (na escolha de teorias) não implicam neutralidade. De fato, estratégias de pesquisa características e amplamente valorizadas pela ciência moderna possuem um reforço mútuo com a “perspectiva de valor do progresso tecnológico”, a qual:

(...) atribui um alto valor ético às inovações que aumentam nossa capacidade de exercer controle sobre os objetos naturais, à penetração cada vez maior de tecnologias em sempre mais domínios da vida cotidiana, da experiência humana e das instituições sociais e à definição de problemas em termos que permitam soluções tecnocientíficas (Lacey e Mariconda 2014a, p.657).

Essa perspectiva de valor conflita com outras perspectivas (tais como as de movimentos populares e socioambientais). Nesse sentido, se a ciência favorece uma pers-

pectiva de valor em detrimento de outras perspectivas razoáveis, isso indica que ela não está sendo regulada pelo ideal de neutralidade. Para que esse ideal possa se tornar viável, faz-se necessário reestruturar a atividade científica com base numa pluralidade de estratégias de pesquisa (Lacey 2014; Lacey e Mariconda 2014a). Essa é a principal tese do M-CV, denominada tese do “pluralismo estratégico”, e constitui a chave para a argumentação que será contextualizada nos Campos Sulinos.

2.3. A etapa M_5 da aplicação do conhecimento científico

Na etapa correspondente à aplicação do conhecimento, valores éticos e sociais estão inevitavelmente presentes. A ação destinada a aplicar o conhecimento científico expressa certos ideais e serve sempre a interesses que refletem valores éticos e sociais específicos. Ela é desenvolvida e implementada em vista dos benefícios esperados pelos interesses que a motivaram. Espera-se que esses benefícios superem as consequências negativas implicadas nos seus efeitos colaterais, e que sua proporção de benefícios em relação a consequências negativas seja superior ao esperado com aplicações alternativas (Lacey e Mariconda 2014a).

Toda aplicação deve ser avaliada de acordo com dois elementos centrais: eficácia e legitimidade. As pesquisas amplamente valorizadas pelas instituições da ciência moderna investigam prioritariamente questões de eficácia. Embora questões de legitimidade envolvam valores éticos, muitos dos pressupostos que sustentam juízos de legitimidade são pressupostos empíricos e poderiam, portanto, passar pelo escrutínio da ciência. Segundo Lacey (2009), para que uma aplicação possa ser avaliada com imparcialidade, além de investigações sobre sua eficácia são necessárias investigações sobre:

- (i) os valores encarnados na aplicação (se merecem ser sustentados e se seus benefícios são de fato realizáveis no interior da rede socioeconômica de sua implementação);
- (ii) os riscos em curto e longo prazo referentes aos potenciais efeitos danosos na saúde e atividades humanas, no ambiente e na organização social; e
- (iii) aplicações alternativas, que potencialmente ofereceriam resultados de maior valor e deveriam incluir, além de alternativas tecnocientíficas, aquelas que não dependem de um modo fundamental da tecnociência.

Nesse sentido, juízos de legitimidade estão abertos à investigação científica. Para que possam ser avaliados com imparcialidade é preciso caracterizar seus valores e riscos subjacentes e as alternativas disponíveis. De modo crucial, contudo, isso significa que eles não podem ser avaliados adequadamente com base na teoria que informou a aplicação; nem, de forma mais geral, por pesquisas conduzidas sob a mesma estratégia que originou tal teoria. Como vimos, a adoção de uma estratégia de pesquisa tem

o papel de restringir teorias e selecionar o tipo de dados apropriados a essas teorias. Ela orienta a investigação para algumas — em detrimento de outras — possibilidades dos objetos. Portanto, uma avaliação adequada de juízos de legitimidade deve envolver o conhecimento adquirido por meio de uma multiplicidade de estratégias.

O modo como a ciência moderna foi institucionalizada entra em conflito com esse ideal. Suas estratégias mais adotadas e amplamente valorizadas envolvem a investigação de possibilidades abstraídas (por exemplo, físicas, químicas e biológicas) dos objetos de pesquisa, em detrimento de suas possibilidades enquanto objetos ecológicos e sociais. Uma compreensão abrangente dos fenômenos implica o reconhecimento de suas possibilidades abstraídas mas também de suas possibilidades enquanto objetos inseridos em contextos particulares. Para que a ciência caminhe para um ideal de abrangência e de neutralidade é necessário que adote uma pluralidade de estratégias, pois só assim poderá (1) investigar os fenômenos empíricos em todas as suas dimensões significativas e (2) avaliar adequadamente os pressupostos empíricos que sustentam a legitimidade ou ilegitimidade de aplicações.

3. Dois tipos básicos de estratégias de pesquisa e sua relação com valores

Nesta seção, apresentarei, seguindo o M-CV (Lacey e Mariconda 2014a), dois tipos básicos de estratégias de pesquisa e sua relação com valores não cognitivos. O primeiro tipo é denominado *estratégias de pesquisa descontextualizadoras*, e o segundo, *estratégias de pesquisa sensíveis ao contexto*.

3.1. Estratégias de pesquisa descontextualizadoras

A maior parte da pesquisa científica contemporânea emprega estratégias de abordagem descontextualizadora (E_D). As E_D são amplamente valorizadas e frequentemente tomadas como um modelo para a ciência. Mas o que caracteriza esse tipo de estratégia?

(...) [As E_D] restringem as teorias, que são investigadas e avaliadas, àquelas que podem representar os fenômenos e encapsular as suas possibilidades por referência a sua ordem causal subjacente, isto é, por referência à *estrutura* subjacente dos fenômenos, aos *processos* e *interações* de seus componentes, e às *leis* que os governam expressas tipicamente em forma matemática (EPILs) (Lacey e Mariconda 2014a, pp.652–53).

Esse tipo de estratégia, portanto, caracteriza-se por restringir as teorias para representar os fenômenos de modo descontextualizado, abstraindo-os de qualquer lugar que possam ter no “mundo da vida”,⁶ de quaisquer possibilidades que eles possam

ter em virtude de seus lugares em contextos sociais, humanos e ecológicos particulares. As E_D são fecundas, pois permitem um enorme conhecimento das EPILs dos fenômenos, e também são versáteis, pois fenômenos que não puderam ser entendidos por algum tipo de E_D antecedente passaram a ser compreendidos a luz de novos tipos de E_D , que surgem frequentemente. Isso indica que descontextualizar (ou abstrair) os objetos de pesquisa constitui uma forma de investigação promissora, e nos permite justificar racionalmente sua utilização na atividade científica — mas não sua virtual exclusividade.

Lacey explica o uso virtualmente exclusivo de E_D na ciência contemporânea pela “afinidade eletiva” entre E_D e a perspectiva de valor do progresso tecnológico $\{V_{PT}\}$ (Lacey 1999, cap.6; 2010, cap.5).⁷ O tipo de entendimento gerado através de E_D é exatamente o tipo de entendimento útil ao controle tecnológico. As possibilidades de aplicação tecnológica são um subconjunto das possibilidades abstraídas dos fenômenos. Se as possibilidades dos fenômenos incluem mais do que suas possibilidades abstraídas, a adoção praticamente exclusiva de E_D na ciência moderna deve decorrer não de valores cognitivos, mas possivelmente do compromisso com um valor social altamente estimado na modernidade, aquele atribuído à prática de controle da natureza.

De acordo com Lacey, portanto, o uso quase exclusivo de E_D nas instituições da ciência moderna pode ser explicado pela afinidade eletiva entre a adoção de E_D e a sustentação de $\{V_{PT}\}$, a qual, na atualidade, tende a ser interpretada à luz da “perspectiva de valor do capital e do mercado” $\{V_{C\&M}\}$.⁸ Essa ideia é representada em Lacey e Mariconda (2014a) da seguinte maneira: $E_D \leftrightarrow \{V_{PT}\} \leftrightarrow \{V_{C\&M}\}$.

3.2. Estratégias de pesquisa sensíveis ao contexto

Não parecem haver boas justificativas para considerar que todas as possibilidades dos fenômenos possam ser esgotadas por suas possibilidades abstraídas. Nesse sentido, para que a ciência — como investigação empírica sistemática — aproxime-se de um ideal de abrangência que não exclua *a priori* certas dimensões do mundo empírico é necessário que também utilize amplamente “estratégias de pesquisa sensíveis ao contexto” (E_C). Toda aplicação é uma contextualização. Embora as propostas de soluções tecnológicas geralmente baseiem-se num entendimento abstraído dos fenômenos, elas geram impactos nos contextos em que são aplicadas. Para que esses impactos possam ser adequadamente avaliados, é imprescindível a adoção de E_C .

Para exemplificar sua argumentação, Lacey frequentemente utiliza o que chama de “estratégias agroecológicas” em contraposição a “estratégias biotecnológicas”. A agroecologia pode ser entendida como uma prática agrícola, como uma reivindicação de certos movimentos sociais e como uma abordagem científica para investigar agroecossistemas (Altieri 2012; Wezel *et al.*, 2009). Enquanto ciência, as estratégias

agroecológicas levam em conta as especificidades dos ambientes e os conhecimentos locais, o que as caracteriza como variantes de E_C . As estratégias biotecnológicas investigam as possibilidades abstraídas dos objetos de pesquisa e, por isso, são variantes de E_D .

3.3. Nosso exemplo para os dois tipos de estratégias

Neste trabalho, as E_C são exemplificadas pelo que denominamos “estratégias de pesquisa contextualizadas à biodiversidade e serviços ecossistêmicos” (E_{BIODIV}), enquanto as E_D são aqui exemplificadas por “estratégias de pesquisa que investigam as possibilidades de maximização da produção agrícola” (E_{PROD}).

Utilizamos como caso concreto de E_{BIODIV} pesquisas que investigam as possibilidades de um manejo pastoril conservativo, isto é, que contextualizam a produção pecuária dos Campos Sulinos ao ambiente em que é realizada, de modo a considerar o campo nativo simultaneamente como forragem e como ambiente a ser conservado. Essas pesquisas envolvem tanto abordagem observacional quanto experimental. Os experimentos são realizados prioritariamente *in situ* e podem envolver a participação dos pecuaristas.⁹

O caso concreto que utilizamos para E_{PROD} envolve diferentes áreas de pesquisa que favorecem um mesmo modelo de aplicação, o modelo do denominado “agronegócio” (a forma de agricultura moldada por $\{V_{PT}\} \leftrightarrow \{V_{C\&M}\}$). As estratégias biotecnológicas são suas mais novas formas, mas as pesquisas para produção de agrotóxicos, além de boa parte das pesquisas agrônômicas realizadas nas universidades e em outras instituições de pesquisa, também fazem parte das E_{PROD} (Shiva 2003).

Se a ciência privilegia amplamente as E_{PROD} frente às E_{BIODIV} , as possibilidades de se produzir conservando a biodiversidade dificilmente serão identificadas. Esse foi exatamente o caso para os Campos Sulinos. As atividades produtivas que convertem esses campos em monoculturas (sejam agrícolas sejam silviculturais) foram informadas pelo conhecimento científico muito antes desse conhecimento informar as atividades produtivas que poderiam conservá-los. Isso não seria esperado se a ciência fosse regulada pelo ideal de abrangência e de neutralidade aplicada. Mesmo que a pecuária no Rio Grande do Sul remonte ao século XVII, seu potencial para a conservação dos campos nativos provinha (até poucas décadas) de um conhecimento tradicional sem as credenciais de um conhecimento científico acadêmico. Dessa forma, a ciência de fato favorecia sua conversão. Mas não porque essas aplicações sejam intrinsecamente mais científicas, e sim por fatores sóciohistóricos relacionados à institucionalização da ciência moderna (entre esses fatores, $\{V_{PT}\}$ e $\{V_{C\&M}\}$). Isso deve ser compreendido sob um ponto de vista crítico, na medida em que fere o ideal regulador de neutralidade da ciência e gera profundas consequências práticas. Com efeito, a falta de neutralidade da ciência acaba por restringir a identificação de pos-

sibilidades apropriadas ao florescimento humano.

As estratégias de pesquisa sensíveis ao contexto, tais como as E_{BIODIV} , também possuem uma afinidade eletiva com determinados valores. É provável que a maioria das estratégias teoricamente possíveis, tomadas isoladamente, favoreçam alguns valores em detrimento de outros. O problema não está na relação específica de uma estratégia com uma perspectiva de valor, mas na adoção quase exclusiva de um único tipo de estratégia pela ciência moderna e contemporânea. Para que a atividade científica sirva de modo relativamente equitativo a diferentes perspectivas de valor é necessário que seja estruturada por uma pluralidade de estratégias.

4. Os Campos Sulinos em questão

4.1. Uma breve caracterização

Como mencionado brevemente na Introdução, *Campos Sulinos* é um termo que faz referência às paisagens campestres que originalmente caracterizavam vastos territórios no sul do Brasil, no Uruguai e na porção leste da Argentina (Pillar *et al.*, 2009; Pillar e Lange 2015). São ecossistemas altamente biodiversos, que possuem um número de espécies comparável (relativamente à sua área) a outras formações vegetais, tais como as florestas tropicais (Overbeck, Podgaiski e Müller 2015). No Brasil, os Campos Sulinos estão inseridos em dois biomas delimitados geograficamente: Pampa e Mata Atlântica (IBGE, 2004). Enquanto no Pampa os campos dominam a paisagem, na Mata Atlântica formam mosaicos junto à Floresta com Araucária (Rambo 1994).

Esses campos coevoluíram com uma fauna de grandes pastadores hoje extintos e predominavam na paisagem durante os períodos frios e secos do Pleistoceno, tendo sido afetados pela expansão florestal desde há aproximadamente cinco mil anos (Behling 2002). A partir de então, até a introdução do gado, os campos foram mantidos por fogo antropogênico e pastejo por outros mamíferos (Behling e Pillar 2007; Cione *et al.* 2003). Atualmente, os principais fatores que definem essa vegetação continuam a ser o fogo e o pastejo (Overbeck *et al.* 2007). No entanto, esse pastejo passou a ser realizado principalmente pelo gado bovino, que foi introduzido no Rio Grande do Sul no século XVII. Desde essa época, os campos nativos constituem a base da produção pecuária na região (Nabinger *et al.* 2000). Atualmente, existem no Rio Grande do Sul em torno de 60 mil famílias de pecuaristas familiares, as quais representam 70% do total de propriedades rurais dedicadas à atividade da pecuária de corte (Waquil *et al.* 2016).

4.2. Biodiversidade

Esses campos apresentam diversas fisionomias (Boldrini 2009; Overbeck *et al.* 2015), o que lhes proporciona heterogeneidade e, conseqüentemente, a manutenção de uma maior biodiversidade. Considerando apenas o Rio Grande do Sul, são conhecidas mais de 2.600 espécies de plantas campestres (Boldrini, Overbeck e Trevisan 2015). Além disso, os Campos Sulinos são um habitat para várias espécies endêmicas, isto é, que só ocorrem nesse ambiente. Entre as plantas, já foram catalogadas mais de 500 espécies endêmicas desses Campos (Vélez-Martin *et al.* 2015); entre os vertebrados, pelo menos 21 espécies podem ser consideradas endêmicas das formações campestres do sul do Brasil (RS, SC e PR; Bencke 2009). Além dos níveis de endemismo, possui relevância crucial para a conservação o grau de ameaça das espécies. Nas últimas publicações da lista de espécies ameaçadas de extinção do RS, que é realizada com base no trabalho de centenas de especialistas, foram colocadas em categorias que representam risco de extinção 804 espécies da flora (Decreto estadual nº 52.109/2014) e 280 espécies da fauna (Decreto estadual nº 60.133/2014).

4.3. Serviços ecossistêmicos

Além da biodiversidade, que possui um valor de conservação *per se*, os Campos Sulinos nos fornecem “serviços ecossistêmicos” essenciais. Esses serviços são resultantes de processos ecológicos, de modo que para obtê-los é necessária a manutenção desses processos. Isso tem conseqüências para as atividades produtivas, inclusive para aquelas que não levam em conta a conservação do ambiente na sua implementação. A pecuária estabelecida com desmatamento na Amazônia e as grandes monoculturas arbóreas nos Campos Sulinos são exemplos categóricos de práticas que não levam em conta as características do contexto em que se inserem, gerando imensos problemas ambientais. Isso ocorre porque os processos ecológicos estão sendo drasticamente rompidos. Em casos como esses, de práticas claramente insustentáveis, é preciso mais do que avaliações de riscos, sendo fundamental a investigação e aplicação efetiva de práticas alternativas, que possam manter os processos ecológicos locais e, conseqüentemente, a provisão de serviços ecossistêmicos.

Mas quais seriam esses serviços ecossistêmicos que os campos nativos nos oferecem? Há uma grande variedade de exemplos e distinções em relação a esses serviços (Latterra *et al.* 2009; Pillar, Andrade e Dadalt 2015). Entre eles, podemos citar: a regulação hídrica e o fornecimento de água limpa; a produção de forragem para a atividade pecuária; a manutenção de polinizadores e de predadores de “pragas” de culturas agrícolas; a estocagem de carbono no solo que ajuda a mitigar as mudanças climáticas globais, dentre muitos outros. As ações humanas, tais como as atividades produtivas, têm impacto causal no ambiente. Se dependemos dos processos ecoló-

gicos, precisamos moldá-las de forma a minimizar seu efeitos negativos. Contudo, para que essas atividades possam ser avaliadas adequadamente, de modo a embasar uma posição normativa frente a esses impactos, é preciso que identifiquemos não apenas seus riscos, mas também as possibilidades de práticas alternativas. Pesquisas que investigam riscos são importantíssimas, mas sem investigar alternativas para minimizá-los, esses riscos poderão ser reconhecidos mas não evitados. A investigação sobre práticas alternativas, portanto, tem um papel crucial.

4.4. Conservar ou transformar os campos nativos?

Pesquisas científicas recentes têm identificado a atividade pecuária nos Campos Sulinos como um potencial aliado para a conservação da biodiversidade e dos serviços ecossistêmicos. Estudos indicam, por exemplo, que níveis intermediários de pastejo e de frequência de fogo nesses campos garantem maior diversidade botânica e maior disponibilidade de forragem (Nabinger *et al.* 2009; Overbeck *et al.* 2005). Segundo Pillar e colaboradores:

Com manejo adequado, o uso pecuário pode ser altamente produtivo e manter a integridade dos ecossistemas campestres e demais serviços ambientais. Entretanto, seu potencial forrageiro não tem sido devidamente valorizado e a pecuária tem sido substituída por outras atividades aparentemente mais rentáveis em curto prazo (Pillar *et al.* 2009, pp.5–6).

A tendência atual nos Campos Sulinos é de substituição da produção pecuária por outras atividades econômicas, que provocam a conversão de grandes áreas em monoculturas agrícolas e silviculturais. Os efeitos negativos da supressão e fragmentação desses campos vão além dos problemas “ambientais” em sentido estrito, afetando também dimensões econômicas, sociais e culturais. A pecuária em campo nativo tem gerado emprego e renda para diversas famílias no meio rural, contribuindo para a fixação das famílias no campo. Além disso, essa atividade ao longo de quase quatro séculos fez surgir uma cultura com identidade própria. Essa relação com os campos nativos influenciou a história, os costumes, as lendas, a música e o imaginário de grande parte daqueles que habitavam e habitam os Campos Sulinos. Isso propiciou a construção de uma identidade cultural que emana da relação ser humano–natureza e transcende as fronteiras políticas. Nesse sentido, podemos afirmar que “a eliminação dos campos nativos representa a desconexão com a base natural que fundamenta todo este patrimônio imaterial” (Vélez-Martin *et al.* 2015, p.127).

Contudo, essa eliminação vem ocorrendo, e a passos largos. Entre 1986 e 2002, foram perdidos 16% de área campestre no Rio Grande do Sul, correspondendo a uma taxa de 1000 km²/ano (Cordeiro e Hasenack 2009). Até o ano de 2002, foram perdidas cerca de 60% (104.553 km²) das áreas originais de campos nativos do sul

do Brasil, principalmente pela conversão em lavouras (como soja, milho e arroz) e plantações de árvores exóticas (como pinus e eucalipto) (Andrade *et al.* 2015).¹⁰ Só no Rio Grande do Sul, a soja plantada no ciclo 2017/2018 abrangeu uma área de 5,7 milhões de ha (Embrapa 2018). Além disso, nos últimos anos a produção de soja está em expressivo aumento em regiões onde sua produção até então era baixa, regiões essas tradicionalmente utilizadas para a produção pecuária. Por exemplo, nas regiões de Bagé e de Pelotas no Rio Grande do Sul, a área ocupada por monoculturas de soja teve um aumento de 120% e 184%, respectivamente, entre 2005 e 2014 (Emater 2014).

4.5. Campos sulinos, estratégias e valores

Os Campos Sulinos podem ser entendidos como territórios de disputa em relação às atividades a serem neles implantadas. Tem-se, basicamente, de um lado, a perspectiva de valor que atenta simultaneamente para a conservação ambiental, a integridade cultural e a produtividade $\{V_{ACP}\}$ e, de outro, a perspectiva que tem no topo de sua hierarquia de valores a maximização da produtividade em curto prazo $\{V_{MP}\}$.

As E_{BIODIV} , que investigam as possibilidades de um manejo da pecuária com conservação dos campos nativos, possuem uma relação de reforço mútuo com $\{V_{ACP}\}$. As E_{PROD} , que investigam as possibilidades de maximização da produção agrícola, possuem um reforço mútuo com $\{V_{MP}\}$. Dessa forma, podemos afirmar que $E_{BIODIV} \leftrightarrow \{V_{ACP}\}$, enquanto $E_{PROD} \leftrightarrow \{V_{MP}\} (\leftrightarrow \{V_{PT}\} \leftrightarrow \{V_{C\&M}\})$.

Esse exemplo destaca o papel das aplicações na moldagem das práticas científicas. Existem relações mutuamente reforçadoras entre a sustentação dessas perspectivas de valor e a adoção de estratégias para a investigação científica. Como neste caso, diferentes perspectivas de valor podem levar a diferentes apreciações do valor social das aplicações e, assim, a que seus adeptos adotem estratégias rivais.

Adotar E_{BIODIV} significa investigar possibilidades dos fenômenos que não estão disponíveis para investigação por meio de E_{PROD} . Esta investiga as possibilidades dos fenômenos abstraídas de quaisquer contextos sociais e ecológicos e, por isso, é uma variante de estratégia descontextualizadora (E_D). As pesquisas realizadas segundo E_{BIODIV} rompem com as limitações das E_D . Em certo sentido, há uma “contradição” entre $\{V_{ACP}\}$ e a condução da pesquisa científica quase exclusivamente segundo E_D . É por isso que E_{BIODIV} e E_{PROD} podem ser entendidas como estratégias rivais. Por estarem enraizadas em valores sociais distintos e incompatíveis, há uma inevitável tensão entre elas, que envolve o tipo de conhecimento científico que deveria informar as aplicações práticas e, conseqüentemente, as prioridades de pesquisa.

A conversão dos Campos Sulinos foi e é informada pelo conhecimento adquirido através de variantes de E_D , enquanto a conservação desses Campos é informada pelo conhecimento adquirido através de E_C , especialmente E_{BIODIV} . Como já dito, as E_C

utilizam o conhecimento gerado por meio de E_D , mas também encapsulam possibilidades não previstas por E_D . É nesse sentido que a adoção de E_{BIODIV} é crucial para identificar as possibilidades de conservação dos Campos Sulinos. Não basta formularmos a pergunta: “A ciência nos fornece conhecimento: como iremos utilizá-la para promover $\{V_{ACP}\}$?”. Se a maior parte da ciência é conduzida segundo estratégias descontextualizadoras, ela servirá principalmente a projetos vinculados à $\{V_{MP}\}$, $\{V_{PT}\}$ e $\{V_{C\&M}\}$.

Esse argumento, contudo, não propõe a eliminação de E_D nas práticas científicas. Sem dúvida, elas constituem um tipo de estratégia fundamental. Sua relação com valores não faz delas menos importantes cognitivamente. O problema não está nas E_D per se, mas no pouco reconhecimento e desenvolvimento de E_C nas instituições da ciência moderna. Nesse sentido, as E_C precisam ganhar espaço e, atualmente, até mesmo prioridade frente a estratégias competidoras. Assim como as estratégias agroecológicas, as E_{BIODIV} possuem fecundidade, o que lhes permite serem adotadas racionalmente como estratégias de pesquisa. O seu amplo desenvolvimento permitirá à ciência uma maior aproximação aos ideais de abrangência e de neutralidade e, além disso, poderá mostrar aplicações até então desconhecidas e de grande valor para cada contexto socioambiental.

5. Comentários finais

A tradição majoritária da ciência moderna nega a historicidade das práticas científicas. Nega que o caráter delas mude de formas fundamentais e que apresentem sensibilidade a circunstâncias variáveis. Para sustentar essa negação, frequentemente supõe que o objeto da ciência é a-histórico, que sua metodologia é essencialmente imutável e que o caráter da metodologia científica básica não possui relações de reforço mútuo com a ciência aplicada (Lacey 2010, cap.2). Essas suposições são consequência necessária do autoentendimento da ciência moderna como uma atividade “livre de valores”.

Seguindo o M-CV, apresentamos neste artigo uma versão distinta e incompatível com essa interpretação. Consideramos a ciência como uma prática sócio-histórica inserida no mundo dos valores e da experiência humana; como uma atividade que se desenvolve no interior de instituições, representando atualmente um estágio da tradição da ciência moderna enraizada num complexo de valores e ideais.

Além de mais adequada empiricamente, essa interpretação possui vantagens cruciais. A consideração dos valores numa análise da ciência nos permite (i) estabelecer critérios para avaliar suas atividades e produtos, (ii) motivar mudanças quando apropriadas e (iii) defender a ciência de ameaças à sua integridade, estima e autoridade (Lacey e Mariconda 2014a).

Embora essa abordagem rompa com a tradição majoritária, afirmar a historicidade das práticas científicas não implica a relatividade histórica do conhecimento científico. À negação da autonomia e da neutralidade da ciência não segue a negação de sua imparcialidade. No momento da avaliação de teorias, a escolha adequada é feita com base na teoria que manifesta os valores cognitivos em mais alto grau. O sucesso da ciência moderna indica que a imparcialidade frequentemente é uma condição satisfeita, mas isso é ainda consistente com a ausência de autonomia e de neutralidade.

As investigações filosóficas sobre a ciência têm focado de maneira estreita o momento da avaliação de teorias. Essa é uma etapa fundamental da atividade científica, em que a avaliação cognitiva adequada permite a imparcialidade do conhecimento científico. Entretanto, como expõe Philip Kitcher:

Diante de pesquisas capazes de alterar o ambiente de maneira radical, de transformar nosso autoentendimento, e de interagir com uma variedade de instituições e preconceitos sociais afetando vidas humanas, há um problema muito maior, o de entender precisamente o impacto das ciências sobre o florescimento humano (Kitcher 1998, p.46).

O M-CV permite abordar essas questões. Ele atribui papéis diferentes aos valores nas diferentes etapas da pesquisa científica. Além disso, ele incorpora o pluralismo estratégico. Esse pluralismo faz uma distinção conceitual entre estratégias desconcontextualizadoras (E_D) e estratégias sensíveis ao contexto (E_C) e utiliza a proposição empírica de que a prática científica moderna e contemporânea tem priorizado as E_D , valorizando-as como o modelo de ciência a ser adotado. Como vimos, no entanto, as E_D possuem uma afinidade eletiva com a perspectiva de valor do progresso tecnológico $\{V_{PT}\}$ e do capital e do mercado $\{V_{C\&M}\}$. Isso significa que a utilização quase exclusiva de E_D favorece uma perspectiva de valor em particular, caracterizando a falta de neutralidade da ciência moderna.

Além disso, para investigar os pressupostos empíricos que subjazem a reivindicações de legitimidade — referentes, por exemplo, a aplicações do conhecimento científico ou a pressupostos de $\{V\}$ — é necessária a adoção de E_C . Por isso, a pouca utilização desse tipo de estratégia também afeta o ideal de abrangência. Nesse sentido, a proposta do pluralismo estratégico é tornar viáveis os ideais reguladores da neutralidade e da abrangência, além de fortalecer a defesa da imparcialidade.

O M-CV destaca o reforço mútuo entre a adoção de uma estratégia de pesquisa (em M_1) e a aplicação do conhecimento (em M_5). Isso sugere que não basta o controle democrático ocorrer no momento da aplicação, sendo fundamental que ocorra também em M_1 . É esse controle democrático, estabelecido “de baixo para cima”, que poderia tornar possível a reestruturação da ciência com base no pluralismo estratégico.

Para finalizar, expomos abaixo algumas implicações e sugestões que possam contribuir ao M-CV. As ideias expostas em 3, 4 e 5 precisam ser mais bem desenvolvidas.

- (1). Se o manejo sustentável da pecuária familiar nos Campos Sulinos não é costumeiramente caracterizado como uma prática agroecológica, mas sua relação com a ciência pode ser entendida nos marcos do M-CV, então podemos afirmar que este artigo amplia o escopo de abrangência do M-CV, isto é, aumenta seu poder explicativo.
- (2). Mesmo que o manejo sustentável da pecuária familiar possa ser caracterizado como uma prática agroecológica em sentido amplo, podemos afirmar que este artigo aumenta a adequação empírica do M-CV, na medida em que traz informações de um contexto específico, os Campos Sulinos, no qual — como previsto pelo modelo — a identificação de aplicações possíveis depende das estratégias de pesquisa adotadas, as quais possuem relações de reforço mútuo com determinadas perspectivas de valor.
- (3). As formulações do M-CV não costumam mencionar valores estéticos. Contudo, consideramos importante sua inclusão como valores legítimos nas etapas M_1 , M_2 , M_4 e M_5 . Onde há legitimidade para valores éticos e sociais, não há motivos para negá-la a valores estéticos e, na medida em que a sustentação desses valores não é rara e pode direcionar as pesquisas e suas aplicações, parece-nos prudente não descuidar sua atenção. Em diversas áreas das ciências biológicas a escolha dos objetos de estudo é muitas vezes influenciada por valores estéticos, e isso gera consequências, por exemplo, para a conservação da biodiversidade (cf. nota 5).
- (4). O M-CV parece sugerir que toda pesquisa em ecologia é estruturada por estratégias sensíveis ao contexto. Mas este não é o caso. A ecologia é talvez uma das poucas disciplinas científicas em que coocorrem E_D e E_C ; em que pesquisadores de um mesmo departamento (e até um mesmo pesquisador) utilizam os dois tipos de estratégias. Isso é interessante, na medida em que essas estratégias podem se complementar. No entanto, as investigações em ecologia têm acompanhado a tendência uniformizadora da ciência moderna. Nessa área, as E_D também passaram a ser amplamente mais valorizadas que as E_C . Tanto os periódicos mais conceituados quanto os livros didáticos tendem a priorizar estratégias descontextualizadoras, isto é, aquelas que buscam representar os fenômenos e encapsular suas possibilidades por referência a sua ordem causal subjacente (às EPILs, cf. §3.1). A interpretação corrente é que a ecologia se distingue da história natural e emerge no início do século XX como uma ciência relativamente autônoma por priorizar o emprego de hipóteses e teorias com o objetivo de explicar os padrões observados. Essas hipóteses e teorias buscaram interpretar os fenômenos por referência às suas EPILs; eram estruturadas, por-

tanto, por meio de E_D . As E_D foram fundamentais para o avanço da ecologia enquanto ciência, mas é preciso que se reconheça a importância cognitiva e prática de abordagens sensíveis ao contexto no campo da ecologia, permitindo maior espaço a esse tipo de abordagem. Áreas da ecologia que investigam riscos ambientais, ou áreas como ecologia humana, agroecologia, etnoecologia e ecologia política são frequentemente entendidas como “menos científicas”. Essas áreas são estruturadas por E_C , as quais não possuem afinidade eletiva com $\{V_{PT}\}$ e $\{V_{C\&M}\}$. A consideração de que sejam “menos científicas” possivelmente reflete o compromisso com essas duas perspectivas de valor.

- (5). Mesmo que as E_D possuam uma relação de reforço mútuo com $\{V_{PT}\}$ e $\{V_{C\&M}\}$, e possam constituir estratégias rivais a determinadas E_C , o conflito mais direto e intenso ocorre entre duas concepções normativas e incompatíveis de ciência: uma propõe a estruturação da ciência como “investigação multiestratégica” e outra como “tecnociência comercialmente orientada” (TC) (Lacey 2014). A TC investiga as possibilidades dos objetos de pesquisa de forma descontextualizadora; portanto, através de E_D . Mas nem toda investigação estruturada por meio de E_D pode ser caracterizada como TC. Nesse sentido, apesar de endossarmos a tese do pluralismo estratégico, propomos que a questão crucial sobre as prioridades de pesquisa, que precisa urgentemente se abrir ao debate democrático, deve contrapor as duas concepções normativas de ciência mencionadas acima, mais do que E_C à E_D . Maiores recursos para investigações realizadas por meio de E_C não deveriam implicar menores recursos para investigações realizadas por meio de E_D indistintamente, e sim menores recursos a uma área específica estruturada por E_D : a tecnociência comercialmente orientada.

LISTA COM AS SIGLAS UTILIZADAS

Muitas destas siglas, mas não todas, estão presentes em Lacey e Mariconda (2014a).

E : uma estratégia — tem o papel de direcionar a pesquisa, restringindo os tipos de teoria possíveis e selecionando os tipos de dados empíricos a serem considerados.

E_{BIODIV} : estratégias de pesquisa contextualizadas à biodiversidade e serviços ecossistêmicos — uma variante de E_C .

E_C : estratégias sensíveis ao contexto — não redutíveis às E_D .

E_D : estratégias descontextualizadoras — restringem as teorias para representar as EPIs dos fenômenos empíricos.

E_{PROD} : estratégias que investigam as possibilidades de maximização da produção agrícola — uma variante de E_D .

EPILs: as estruturas subjacentes aos fenômenos, os processos e interações de seus componentes e as leis que os governam.

$M_1 - M_5$: os cinco momentos (etapas) da atividade científica.

M-CV: o modelo das interações entre a atividade científica e os valores.

{V}: uma perspectiva de valor

{ V_{ACP} }: a perspectiva de valor da conservação ambiental, integridade cultural e produtividade

{ $V_{C\&M}$ }: a perspectiva de valor do capital e do mercado

{ V_{MP} }: a perspectiva de valor da máxima produtividade

{ V_{PT} }: a perspectiva de valor do progresso tecnológico

\leftrightarrow : reforço mútuo

$E_D(E_{PROD}) \leftrightarrow \{V_{MP}\} \leftrightarrow \{V_{PT}\} \leftrightarrow \{V_{C\&M}\}$

$E_C(E_{BIODIV}) \leftrightarrow \{V_{ACP}\}$

Referências

- Altieri, M. A. 2012. *Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável*. 3ª edição. São Paulo, Rio de Janeiro: Expressão Popular, AS-PTA.
- Andrade, B. O.; Koch, C.; Boldrini, I.; Vélez-Martin, E.; Hasenack, H.; Hermann J.; Kollmann, J.; Pillar, V. D.; Overbeck, G. E. 2015. Grassland degradation and restoration: a conceptual framework of stages and thresholds illustrated by southern Brazilian grasslands. *Natureza & Conservação* **13**(2): 95–104.
- Behling, H. 2002. South and southeast Brazilian grasslands during Late Quaternary times: a synthesis. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* **177**(1): 19–27.
- Behling, H.; Pillar, V. D. 2007. Late quaternary vegetation, biodiversity and fire dynamics on the southern Brazilian highland and their implication for conservation and management of modern Araucaria forest and grassland ecosystems. *Philosophical Transaction of the Royal Society B* **362**(1478): 243–51.
- Bencke, G. A. 2009. Diversidade e conservação da fauna dos Campos do Sul do Brasil. In: V. P. Pillar; S. C. Müller; Z. M. S. Castilhos; A.V.A. Jacques (eds.) *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*, pp.101–21. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Boldrini, I. I. 2009. A flora dos Campos do Rio Grande do Sul. In: V. P. Pillar; S. C. Müller; Z. M. S. Castilhos; A.V.A. Jacques (eds.) *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*, pp.63–77. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Boldrini, I. I.; Overbeck, G. E.; Trevisan, R. 2015. Biodiversidade de plantas. In: V. D. Pillar; O. Lange (eds.) *Os Campos do Sul*, pp.51–9. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos – UFRGS.
- Cione, A. L.; Tonni, E. P.; Soibelzon, L. 2003. The broken zig-zag: late cenozoic large mammal and tortoise extinction in South America. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* **5**(1): 1–19.

- Cordeiro, J. L.; Hasenack, H. 2009. Cobertura vegetal atual do Rio Grande do Sul. In: V. P. Pillar; S. C. Müller; Z. M. S. Castilhos; A.V.A. Jacques (eds.) *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*, pp.285–99. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Douglas, H. 2009. *Science, Policy, and the Value-Free Ideal*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.
- Emater. 2014. *Soja: Área, Produção, Rendimento e Valor Bruto da Produção no Rio Grande do Sul - 1970/2014*. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar.
- Embrapa. 2018. Soja em números: safra 2017/2018. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <https://www.embrapa.br/soja/cultivos/soja1/dadoseconomicos> Acessado em 26 de setembro de 2018.
- IBGE. 2004. Mapa da vegetação do Brasil e Mapa de Biomas do Brasil. Brasília: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- Kitcher, P. 1998. A Plea for Science Studies. In: N. Koertge (ed.) *A House Built on Sand: Exposing Postmodernist Myths About Science*, pp.35–56. New York: Oxford University Press.
- . 2001. *Science, Truth, and Democracy*. New York: Oxford University Press.
- Lacey, H. 1997. The Constitutive Values of Science. *Principia* 1(1): 3–40.
- . 1999. *Is Science Value Free? Values and Scientific Understanding*. London: Routledge.
- . 2003. Existe uma distinção relevante entre valores cognitivos e sociais? *Scientiae Studia* 1(2): 121–49.
- . 2008. *Valores e atividade científica 1*. 2ª edição. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34.
- . 2009. O lugar da ciência no mundo dos valores e da experiência humana. *Scientiae Studia* 7(4): 681–701.
- . 2010. *Valores e atividade científica 2*. 2ª edição. São Paulo: Associação Filosófica Scientiae Studia/Editora 34.
- . 2014. Tecnociência comercialmente orientada ou investigação multiestratégica? *Scientiae Studia* 12(4): 669–95.
- . 2014b. O modelo da interação entre as atividades científicas e os valores na interpretação das práticas científicas contemporâneas. *Estudos Avançados* 28(82): 181–99.
- . 2017. Distinguishing Between Cognitive and Social Values. In: K. C. Elliott; S. Daniel (eds.) *Current Controversies in Values and Science*, pp.19–30. New York: Routledge.
- Lacey, H.; Mariconda, P. R. 2014a. O modelo das interações entre os valores e as atividades científicas. *Scientiae Studia* 12(4): 643–68.
- Laterra, P.; Orúe, M. E.; Zelaya, D. K.; Booman, G.; Cabria, F. 2009. Jerarquización y mapeo de pastizales según su provisión de servicios ecosistémicos. In: V. P. Pillar; S. C. Müller; Z. M. S. Castilhos; A.V.A. Jacques (eds.) *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável da biodiversidade*, pp.128–36. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Longino, H. 1990. *Science as Social Knowledge*. Princeton: Princeton University Press.
- Mariconda, P. R. 2006. O controle da natureza e as origens da dicotomia entre fato e valor. *Scientiae Studia* 4(3): 453–72.
- Mariconda, P. R.; Lacey, H. 2001. A águia e os estorninhos: Galileu e a autonomia da ciência. *Tempo Social* 13(1): 49–65.
- Nabinger, C.; Ferreira, E.; Freitas, A.; Carvalho, P. C.; Sant’anna, D. 2009. Produção animal com base no campo nativo: aplicações de resultados de pesquisa. In: V. P. Pillar; S. C. Müller; Z. M. S. Castilhos; A.V.A. Jacques (eds.) *Campos Sulinos: conservação e uso sustentável*

- da biodiversidade, pp.175–98. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- Overbeck, G. E.; Boldrini, I. I.; Carmo, M. R.; Garica, E. N.; Moro, R. S.; Pinto, C. E.; Trevisan, R.; Zannin, A. 2015. Fisionomia dos Campos. In: V. D. Pillar; O. Lange (eds.) *Os Campos do Sul*, pp.31–41. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos – UFRGS.
- Overbeck, G. E.; Müller, S. C.; Pillar, V. D.; Pfdenhauer, J. 2005. Fine-scale post-fire dynamics in southern Brazilian subtropical grassland. *Journal of Vegetation Science* **16**(6): 655–64.
- Overbeck, G. E.; Müller, S. C.; Fidelis, A.; Pfdenhauer, J.; Pillar, V. D.; Blanco, C.; Boldrini I.; Both, R.; Forneck, E. 2007. Brazil's neglected biome: The South Brazilian Campos. *Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics* **9**(2): 101–16.
- Overbeck, G. E.; Podgaiski, L. R.; Müller, S. C. 2015. Biodiversidade dos Campos. In: V. D. Pillar; O. Lange (eds.) *Os Campos do Sul*, pp.43–9. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos – UFRGS.
- Pillar, V. D.; Andrade, B. O.; Dadalt, L. 2015. Serviços ecossistêmicos. In: V. D. Pillar; O. Lange (eds.) *Os Campos do Sul*, pp.115–9. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos – UFRGS.
- Pillar, V. D.; Müller, S. C.; Castilhos, Z. M. de S.; A. V. A. Jacques (eds.) 2009. *Campos Sulinos: Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br/arquivos/Livros/CamposSulinos.pdf> Acessado em 26 de setembro de 2018.
- Pillar, V. D.; Lange, O (eds.) 2015. *Os Campos do Sul*. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos – UFRGS. Disponível em: http://ecoqua.ecologia.ufrgs.br/Camposdosul/Campos_do_Sul_TELA.pdf Acessado em 26 de setembro de 2018.
- Rambo, B. 1994. *A Fisionomia do Rio Grande do Sul*. 3ª edição. São Leopoldo: Editora UNISINOS.
- Rolin, K. 2015. Values in Science: The Case of Scientific Collaboration. *Philosophy of Science* **82**(2): 157–77.
- Rooney, P. 2017. The Borderlands Between Epistemic and Non-Epistemic Values. In: K. C. Elliott; S. Daniel (eds.) *Current Controversies in Values and Science*, pp.31–42. New York: Routledge.
- Shiva, V. 2003. *Monoculturas da mente: perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia*. Trad. Dinah de Abreu Azevedo. São Paulo: Gaia.
- Vélez-Martin, E.; Rocha, C. H.; Blanco, C.; Azambuja, B. O.; Hasenack, H.; Pillar, V. D. 2015. Conversão e fragmentação. In: V. D. Pillar; O. Lange (eds.) *Os Campos do Sul*, pp.123–31. Porto Alegre: Rede Campos Sulinos – UFRGS.
- Waquil, P.; Matte, A.; Neske, M.; Borba, M. 2016. Pecuária familiar no Rio Grande do Sul: a ressignificação de uma categoria social. In: P. Waquil; A. Matte; M. Neske; M. Borba (eds.) *Pecuária familiar no Rio Grande do Sul: história, diversidade social e dinâmicas de desenvolvimento*, pp.11–16. Porto Alegre: Editora da UFRGS. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/pgdr/publicacoes/livros/outraspublicacoes/pecuaria-famili\ar-no-rio-grande-do-sul-livro> Acessado em 26 de setembro de 2018.
- Wezel, A.; Bellon, S.; Doré, T.; Francis, C.; Vallod, D.; David, C. 2009. Agroecology as a Science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development* **29**(4): 503–15.

Notas

¹Exemplos de valores cognitivos são: adequação empírica, poder explicativo, consistência, simplicidade, entre outros (Lacey, 1997; tradução disponível em Lacey 2008, cap.3).

²Lacey (1999; 2008; 2010) utilizou os termos “valorização moderna do controle (VMC)”, “moderno esquema de valor do controle” e “perspectiva moderna de valorização do controle [PMVC]” para referir-se à concepção caracteristicamente moderna de valorizar o controle da natureza sem subordiná-lo a outros valores sociais (para uma análise detalhada, Lacey 1999, cap.6; 2008, cap.5). Essa concepção valoriza de modo acrítico a “alta tecnologia” e pressupõe que os grandes problemas da humanidade podem ser solucionados através do avanço tecnológico. Por isso Lacey passou a utilizar o termo “perspectiva de valor do progresso tecnológico $\{V_{PT}\}$ ” para referir-se basicamente a essa mesma ideia, à valorização moderna do controle.

³Advertimos o(a) leitor(a) que serão utilizadas siglas com certa frequência. Elaboramos uma lista de siglas que pode ser consultada logo acima das Referências.

⁴Lacey não costuma mencionar valores estéticos em seu modelo; porém, não vejo motivos para negar-lhes legitimidade (exceto em M_3) e, na medida em que a sustentação desses valores não é rara e pode direcionar as pesquisas e suas aplicações, parece-me prudente incluí-los (cf. nota 5).

⁵Pesquisadores podem escolher mamíferos de grande porte ou borboletas como organismos para seus estudos devido à consideração de que são bons indicadores para a conservação ambiental (um valor social) — mas também poderiam escolhê-los devido a valores estéticos — e podem escolher pesquisar espécies ameaçadas de extinção devido a valores éticos. Além disso, a percepção da relevância em se conservar determinado organismo ou ambiente pode variar com a apreciação estética dos indivíduos. Dois exemplos: (i) espécies de vertebrados ameaçadas de extinção geralmente causam maior preocupação ética do que espécies de invertebrados nas mesmas condições de ameaça; (ii) a sociedade brasileira tende a priorizar a conservação de florestas em detrimento da conservação de campos nativos. Isso sugere que valores estéticos orientam a pesquisa e têm impacto sobre a conservação de organismos e ambientes. O item ii impõe um grande desafio à pesquisa e conservação de ecossistemas não florestais, os quais necessitam de medidas urgentes (Overbeck *et al.* 2015).

⁶O conceito de “mundo da vida” (*lebenswelt*) que Lacey menciona provém de Edmund Husserl (1859-1938), que o emprega para se referir às questões relacionadas ao significado e experiência humana. Husserl o utiliza em sua obra *Crise das ciências europeias e a fenomenologia transcendental* para diagnosticar a dissociação entre ciência moderna e “mundo da vida”.

⁷O conceito de “afinidade eletiva” (*wahlverwandtschaft*) que Lacey menciona é emprestado de Max Weber (1864-1920), que o utiliza em sua obra *A ética protestante e o “espírito” do capitalismo* para interpretar a relação entre capitalismo e protestantismo. Utilizaremos o termo “afinidade eletiva” e “reforço mútuo” indistintamente. Quanto à “perspectiva de valor do progresso tecnológico”, cf. nota 2.

⁸À diferença da análise de $\{V_{PT}\}$, Lacey não desenvolve de modo sistemático o que entende por $\{V_{C\&M}\}$. No entanto, para nossos fins, podemos compreendê-la como a perspectiva de valor fomentada pelo modo de produção capitalista, que tende a reduzir as relações sociais às suas relações de mercado, favorecendo uma ética centrada no crescimento econômico e em valores individualistas.

⁹Pode-se encontrar exemplos dessas pesquisas em instituições como a Embrapa Pecuária Sul, a Embrapa Clima Temperado e, mais amplamente, na Rede Campos Sulinos, que envolve um conjunto de instituições. Os experimentos mencionados fazem parte do Projeto Ecológico de Longa Duração (PELD) – Campos Sulinos. Suas unidades experimentais participativas (UEPAs), as quais envolvem o acompanhamento tanto de especialistas quanto de pecuaristas familiares, estão situadas na região da Serra do Sudeste no Rio Grande do Sul. Nem todas as pesquisas nessas instituições se ajustam, no entanto, ao que consideramos como E_{BIODIV} .

¹⁰É importante considerar que 91,8% da soja e 81,5% do milho plantados para o ciclo 2013/2014 no Brasil eram geneticamente modificados, de acordo com o levantamento da empresa de consultoria Céleres. De fato, as plantações com sementes transgênicas tiveram um crescimento explosivo nos últimos anos. Além disso, em abril de 2015 o Brasil tornou-se o primeiro país a liberar a comercialização do eucalipto transgênico, modificado com um gene que acelera sua taxa de crescimento (e, conseqüentemente, o consumo de água e sais minerais). As E_{PROD} , tais como as estratégias biotecnológicas, têm um papel fundamental nesse processo. Onde $\{V_{PT}\}$ e $\{V_{C\&M}\}$ são dominantes, essas inovações tendem a ser avaliadas positivamente. Onde $\{V_{ACP}\}$ (cf. §4.5) prevalece, elas tendem a ser interpretadas como o aprofundamento de um modelo insustentável: a manutenção e desenvolvimento do “agronegócio” em detrimento de práticas alternativas.

Agradecimentos

O primeiro autor agradece à CAPES pela bolsa de pós-graduação e aos pesquisadores Eros Moreira de Carvalho, Pablo Rubén Mariconda, Gerhard Ernst Overbeck e Jorge Alberto Quillfeldt pelas importantes contribuições dadas a esse artigo. Também agradece a Alberto Cupani, que o orientou para a leitura dos textos de Hugh Lacey, e ao próprio Lacey, pelo material inspirador.

Em memória do matemático, biólogo e militante social Richard Levins (1930 – 2016). “The conflict is not between science and antiscience but between different pathways for science and technology; between a commodified science-for-profit and a gentle science for humane goals” (Levins 2003, *Whose scientific method?*).