

Concepções sobre pesquisas quantitativas, qualitativas e construção da ciência entre estudantes de graduação da UERGS

RESUMO

A epistemologia, enquanto campo de estudo do desenvolvimento científico, encontra-se representada por diferentes filósofos da ciência, cada qual com seu próprio sistema de explicação para o desenvolvimento científico. Apesar da diversidade de opiniões emitidas por esses filósofos e do embate que muitas vezes travam entre si, o diálogo entre eles é possível e frutífero — desde que se faça uso de metodologias próprias e que levem em conta os contextos e as buscas de cada um. Dessa forma, com base nas contribuições de diferentes epistemólogos, o presente trabalho busca identificar a compreensão de aspectos-chave das ciências junto a estudantes de cinco cursos de graduação da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS). Em termos metodológicos, a pesquisa pode ser considerada qualitativa, tendo em vista que a coleta de dados se deu por meio da realização de entrevistas semiestruturadas. Uma vez realizadas, as entrevistas foram analisadas por meio de um processo de análise textual discursiva, a qual classificou os diferentes posicionamentos dos estudantes em três temáticas principais: i) a forma como compreendem a ciência em suas áreas; ii) o papel que as pesquisas quantitativas tem em suas áreas; e iii) a possibilidade de realização de pesquisas qualitativas em cada campo. Cada uma dessas temáticas foi discutida a partir de referenciais epistemológicos. Como resultado, foi possível identificar diferentes entendimentos sobre o fazer científico, tanto entre os cursos, quanto dentro de cada curso. Também se percebeu que a estatística e os dados quantitativos têm um papel relevante para a maior parte das áreas, mesmo que seus usos e funções nem sempre sejam de total domínio dos estudantes. Por fim, verificou-se que, apesar de um número considerável de estudantes considerar possível a realização de pesquisas qualitativas dentro de suas áreas, poucos souberam dizer como esse tipo de pesquisa poderia ser instrumentalizada ou se elas seriam facilmente aceitas por suas áreas.

PALAVRAS-CHAVE: Epistemologia. Filosofia da ciência. Formação discente. Ensino superior.

Guilherme Kunde Braunstein

guilherme-braunstein@uergs.edu.br
[0000-0002-1210-104X](tel:0000-0002-1210-104X)

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

José Claudio Del Pino

delpinojc@yahoo.com.br
[0000-0002-8321-9774](tel:0000-0002-8321-9774)

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

INTRODUÇÃO

Ao discutirem as contribuições de diferentes teóricos para o crescimento das ciências, Moreira e Massoni (2011, p. 9) afirmam que a “*Epistemologia da Ciência* é o estudo da natureza, abrangência e justificação do conhecimento científico”. Na sequência, apresentam, em linhas gerais, importantes filósofos da ciência, como Popper, Kuhn, Lakatos, Laudan, Bachelard, Feyerabend, Bunge, Mayr, entre outros. No entanto, não tomam partido de nenhuma das explicações como a melhor para o entendimento da ciência. Ao apresentá-los, os autores oferecem aos leitores a possibilidade de se reconhecerem enquanto simpatizantes maiores de uma ou outra visão sobre a ciência; assim, se desejarem, os leitores podem se aprofundar apenas na leitura dos autores com quem têm maior afinidade.

Mesmo que o acesso rápido e objetivo às ideias de diferentes epistemólogos seja algo enriquecedor e com o potencial de direcionar os estudantes a referenciais de maior interesse, a privação da leitura dos originais dos autores acaba por ocultar um aspecto importante e comum entre eles: a própria estrutura retórica com a qual os epistemólogos costumam construir seus ensaios. Ocorre que, via de regra, a estrutura argumentativa de suas obras se fundamenta, em grande parte, na crítica a seus predecessores. Isso pode fazer com que os que se debruçam apenas sobre um desses autores creiam que essas ideias são em grande parte incompatíveis com as de seus rivais. Como consequência, conceitos peculiares a cada autor, como paradigmas, programas de pesquisa, tradições de investigação e sistemas de enunciados podem acabar por ser tratados como estruturas distantes entre si a ponto de inviabilizar qualquer tipo de diálogo.

Podemos entender que as críticas de cada epistemólogo às explicações correntes sobre ciência os levaram à construção de modelos explicativos distintos e internamente funcionais. Como exemplo, temos os seguintes modelos: o de Laudan (2011), que foca na resolução de problemas; o de Kuhn (1982), voltado para a emergência de pesquisas revolucionárias que rompem com um modelo de ciência normal; o modelo de Mayr (2005), sobre a distinção da Biologia em relação à Física e à Química; o modelo de Popper (2013), que faz uma clara definição da fronteira entre a ciência e a pseudociência por meio de experimentações e falseamento de teorias; e o de Lakatos (1978), que rompe a rigidez dos paradigmas sem se apegar, de imediato, aos resultados de experimentos tidos como cruciais. No entanto, esses diversos sistemas complexos que buscam explicar um objeto partilham um mesmo nome, ciência — independente da linha a ser seguida —, conduzindo, naturalmente, a dificuldades de comunicação ligadas à chamada incomensurabilidade (FEYERABEND, 2011; KUHN, 1982; LAUDAN, 2011). Esta, por sua vez, estaria relacionada ao fato de que “os teóricos da mudança notoriamente adotam uma terminologia especializada e idiossincrática que torna difícil estabelecer comparações entre o que está sendo asseverado e negado por teorias rivais” (LAUDAN *et al.*, 1993). Isso faz com que a comparação entre as distintas áreas da ciência seja um primeiro desafio a ser vencido quando se trabalha, de modo concomitante, com áreas diferentes.

No entanto, a estrutura argumentativa desses epistemólogos não deve ser interpretada como o sinônimo de independência total entre as concepções científicas, impossibilidade de diálogo entre áreas distintas e muito menos como indicador de que, individualmente, os pesquisadores (ou mesmo estudantes) devam ser filiados a apenas uma dessas linhas explicativas (SILVA *et al.*, 2018). Pois,

apesar das críticas contundentes que os filósofos da ciência fazem uns aos outros, eles igualmente declaram admiração e dívidas mútuas. Exemplos disso é Kuhn: após assumir sua admiração e seu interesse pelos trabalhos de Popper, ele afirmou que “quase todas as vezes em que nos voltamos explicitamente para os mesmos problemas, as concepções de ciência, minha e de sir Karl, são quase idênticas” (KUHN, 2011, p. 284). Um segundo exemplo seria Lakatos, o qual, antes de criticar duramente os critérios de demarcação de Popper, afirma que “as ideias de Popper constituem o desenvolvimento filosófico mais importante do século XX [...]. Minha dívida pessoal com ele é imensa: mudou minha vida mais que nenhuma outra pessoa” (LAKATOS, 1978, p. 180). Ainda mais contundente é Feyerabend ao explicar suas motivações para a escrita de “Contra o Método”, o qual, segundo o autor “é a primeira parte de um livro [...] que seria escrito por Lakatos e por mim. Cibia-me atacar a posição racionalista; Lakatos, por seu turno, reformularia essa posição, para defendê-la e, de passagem, reduzir meus argumentos a nada” (FEYERABEND, 1977, p. 7).

A leitura atenta dos diferentes epistemólogos indica o quão frutíferos podem ser a crítica e o diálogo com as diferenças, haja vista que “a verdade é filha da discussão e não filha da simpatia” (BACHELARD, 1978, p. 81). Dessa forma, investigar como os estudantes de diferentes cursos entendem a ciência em suas áreas é uma proposta promissora, em termos de entender os potenciais de enriquecimento epistemológico oferecido pelos próprios cursos. Nesse sentido, o presente trabalho busca compreender de que forma graduandos de cinco cursos da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS) compreendem certos aspectos da ciência dentro de suas áreas. Os cursos considerados nesta pesquisa foram: Bacharelado em Agronomia; Bacharelado em Ciência e Tecnologia de alimentos; Bacharelado em Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia; Bacharelado em Gestão Ambiental; e Licenciatura em Pedagogia.

Os estudantes desses cursos foram entrevistados sobre uma série de aspectos ligados ao fazer científico, sendo apresentado, neste trabalho, sobretudo, as considerações relacionadas com quatro das questões abordadas, a saber: 1) como se faz ciência em cada curso; 2) o que pode ser considerado uma pesquisa típica para a área; 3) qual o papel da estatística e experimentação para a área; e 4) qual a possibilidade e receptividade do uso de metodologias mais comuns às ciências humanas dentro da área.

DEFININDO E DEMARCANDO CIÊNCIAS

Quando se recorre a referências básicas de disciplinas de metodologia científica (o que inclui bibliografias básicas dos cinco cursos de graduação a serem analisados), é comum que elas tragam uma sistematização e metodologias próprias como indicadores do que pode ou não ser considerado científico (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007; MARCONI; LAKATOS, 2017; PÁDUA, 2004). Indicando que “a busca de uma explicação verdadeira para as relações que ocorrem entre os fatos, quer naturais, quer sociais, passa, dentro da chamada teoria do conhecimento, pela discussão do método” (PÁDUA, 2004, p. 16). Sobre isso, encontramos que

método é o conjunto das atividades sistemáticas e racionais que, com maior segurança e economia, permite alcançar o objetivo de produzir conhecimento válido e verdadeiro, traçando o caminho a ser seguido,

detectando erros e auxiliando as decisões do cientista (MARCONI; LAKATOS, 2017, p. 79).

Somado a essas definições gerais sobre os métodos, as autoras ainda pontuam que “as ciências caracterizam-se pela utilização de métodos científicos, mas nem todos os ramos de estudo que empregam esses métodos são ciência” (MARCONI; LAKATOS, 2017, p. 79), indicando que, por mais que a presença de um método seja requisito para se fazer ciência, ele sozinho não é capaz de delimitá-la.

Apesar de ser recorrente a referência de que um método é critério distintivo da ciência, na prática, a delimitação das fronteiras da ciência — quando se compara as áreas que explicitamente adotam metodologias quantitativas (mais próximas às ciências naturais) com as que adotam metodologias qualitativas (mais próximas às ciências sociais) — não seriam tão claras. Mesmo que se concorde com Kuhn (2011, p. 197) quando, referindo-se à área de física, afirma que “um intenso trabalho qualitativo tem sido em geral condição para uma quantificação produtiva nas ciências físicas”, deve-se considerar que tal conclusão não seria intuitiva nem corrente nos cursos de formação da área. Somado a isso, mesmo que ao se falar de ciências “normalmente se aceita que se está falando de Física, Química e Biologia e campos afins” (MOREIRA; MASSONI, 2011, p. 8), ocorre que, “quando se usa qualificativos, é comum identificar Ciências Econômicas, Ciências Políticas e até mesmo Ciências Teológicas como campos de conhecimento científico” (MOREIRA; MASSONI, 2011, p. 8). Esse aspecto faz com que a tentativa de se estabelecer critérios de demarcação comuns às diferentes áreas seja algo ainda mais difícil.

Uma saída para a identificação dessa demarcação seria recorrer às definições de filósofos da ciência para resolver esse problema. Porém, mesmo práticas simples mostram que, entre os estudantes, não há alinhamento com um único epistemólogo (SILVA *et al.*, 2018); aliás, nem mesmo entre os filósofos da ciência há consenso sobre a demarcação da ciência. Dessa forma, um posicionamento mais seguro seria concordar com Piaget (1967, p. 51): “a reflexão epistemológica surge cada vez mais no próprio interior das ciências”, e não nos posicionamentos externos a cada área. Em termos de análise das metodologias e práticas usadas por cada área para identificá-las enquanto científicas, isso significa partir do posicionamento de que “a ideia de um método que contenha princípios firmes, imutáveis e absolutos obrigatórios para conduzir os negócios da ciência depara com considerável dificuldade quando confrontada com os resultados da pesquisa histórica” (FEYERABEND, 2011, p. 37), quer se olhe para a história de uma área de modo linear, quer se olhe para os seus processos de ramificação.

Tratando-se da análise do fazer científico em cada área, porém, é importante notar que, mesmo que se abra mão da existência de leis rígidas que guiem as ciências e se assuma uma postura segundo a qual “a ciência é um empreendimento essencialmente anárquico” (FEYERABEND, 2011, p. 31) e que “não há uma única regra que permaneça válida em todas as circunstâncias, nem um único meio a que se possa sempre recorrer” (FEYERABEND, 2011, p. 208), isso não significa ser necessário rejeitar a ideia de que cada área deve possuir uma estrutura própria. Pelo contrário: não é razoável esperar que todas as áreas partilhem de uma mesma estrutura, até porque “os padrões que usamos e as regras que recomendamos só fazem sentido em um mundo que tem certa estrutura. Em um domínio que não exhibe essa estrutura, eles se tornam inaplicáveis, ou passam a funcionar ocasionalmente” (FEYERABEND, 2011, p. 296). Ou seja, o fato de mais de uma área

afirmar categoricamente que faz ciência, mas com procedimentos, instrumentos, fundamentos ontológicos e metodológicos distintos, não consiste em equívocos em nenhum dos lados. O que ocorre é apenas a existência de compreensões distintas para objetos que partilham um mesmo nome, apontando para o que Kuhn e Feyerabend — cada qual a sua maneira (OBERHEIM, 2005) — descrevem como incomensurabilidade.

Ao revisar o seu próprio trabalho, Kuhn tece o seguinte comentário sobre a incomensurabilidade:

A maioria dos leitores de meu texto supôs que, ao falar de teorias como incomensuráveis, queria dizer que elas não poderiam ser comparadas. [...] Ao aplicar o termo “incomensurabilidade” a teorias, eu pretendia apenas sustentar que não havia uma linguagem comum na qual essas teorias pudessem ser plenamente expressas e que se prestasse, portanto, a uma comparação, ponto a ponto, entre elas (KUHN, 2006, p.233).

Dessa forma, o papel que Kuhn atribui aos conceitos de cada área está ligado à ideia de que “cada membro de uma comunidade possui um léxico, o módulo que contém os conceitos de espécies dessa comunidade, e, em cada léxico, os conceitos de espécies são revestidos de expectativas sobre as propriedades de seus vários referentes” (KUHN, 2006, p.296). Sendo assim, “como Kuhn repetidamente destacou, adquirir um novo léxico científico é o equivalente a aprender uma nova língua: requer bilinguismo não traduzibilidade” (MASSIMI, 2015, p. 87), pois se trata de reconhecer não só o significado de um novo termo, mas sua ligação interna com os demais termos partilhados pela comunidade.

Uma primeira implicação direta disso é que a concepção que cada área tem sobre qualquer termo — incluindo o termo ciência — é particular e contextual a ela. Uma segunda implicação é que, em termos de tradução e interpretação, a capacidade de realizar traduções é individual e não coletiva, ou seja: por melhor que um sujeito bilíngue (fluente em dois campos) transcreva os conceitos de uma área para outra de modo inteligível, o que os demais membros serão capazes de fazer com tais transcrições será, no máximo, uma interpretação bem próxima do significado original, mas nunca uma tradução fiel, pois lhes falta o domínio da estrutura lexical original. Sendo assim, a propriedade para defender os conceitos e interpretações de uma área é de primazia da própria área. Essa reivindicação é recorrente na epistemologia de Mayr (2005) dirigida à Biologia, bem como em epistemologias de ciências humanas defendidas por seus proponentes (LE MOIGNE, 1995).

Ainda sobre os critérios de demarcação entre o científico e o não científico, o que se observa é a existência de diferentes critérios. Tais diferenças não ocorrem somente entre áreas, mas também entre diferentes filósofos das ciências (HIRVONEN; KARISTO, 2022). Enquanto Popper (2013, p. 37) identifica a falseabilidade como critério de demarcação, Kuhn (2011, p. 191) afirma que, caso a demarcação exista, deve estar posicionada na resolução de enigmas. Lakatos (1978, p. 25), por sua vez, situa a demarcação na base empírica das teorias, e Laudan (2011, p. 20) lança dúvidas sua própria existência de uma fronteira bem definida entre o científico e o não científico. Isso indica, novamente, o papel das próprias áreas ao defini-los.

Tendo sido estabelecida a primazia de cada área para construir suas visões acerca de suas práticas científicas, resta definir critérios (ou ao menos princípios)

construtivos e compartilhados que expliquem a construção das áreas. Kuhn, em diferentes momentos, aponta para o papel dos manuais e da exposição recorrente a modelos exemplares, assim como aborda o próprio papel dos professores enquanto delimitadores das visões que se terá sobre o fazer científico (KUHN, 1982, 2006, 2011). Laudan, por sua vez, apesar de não crer que os problemas científicos e não científicos sejam fundamentalmente diferentes (LAUDAN, 2011, p. 20), flexibiliza, em boa medida, a demarcação da ciência. Mesmo assim, traz uma característica distintiva para a ciência: a existência de um público principal ao qual as pesquisas são dirigidas e por quem elas são avaliadas (LAUDAN, 2011, p. 132). Com respeito ao público principal, mesmo que Kuhn não utilize o termo em si, ele relaciona o surgimento de um novo paradigma com o aceite das ideias propostas em revistas, as quais cumpririam esse papel (KUHN, 1982, p. 40).

Outro ponto que transpassa os diferentes epistemólogos é a questão de o pesquisador ter como propósito de pesquisa o convencimento da comunidade — apesar de serem adotadas diferentes ênfases para promover esse convencimento. Popper (2013, p. 242), por exemplo, toma como base para o convencimento a realização de experimentos que falseiem enunciados seguidos pelas teorias. Kuhn (1982, p. 40), por sua vez, delega aos manuais esse papel formativo do convencimento da comunidade de cientistas normais. Já Feyerabend (2011, p. 99) atribui esse papel à retórica e à propaganda, enquanto Laudan (2011) foca na capacidade de resolução de problemas dos conjuntos de teorias a fim de convencer o público.

METODOLOGIAS DE ANÁLISE PARA A COMPARAÇÃO ENTRE ÁREAS DISTINTAS

Ao pensar na possibilidade de diálogo entre as áreas e considerar a existência de diferenças no modo que elas descrevem seus objetos de pesquisa, resta identificar elementos que sejam comparáveis e importantes para cada área. Um caminho para isso, é utilizar metodologias de análise de dados que privilegiem a construção de leituras tão contextuais quanto possível. Esse é o caso da Análise Textual Discursiva (ATD), de Moraes e Galiazzi (2016), a qual defende que a análise do discurso deve ser feita levando em conta não apenas fragmentos, mas as totalidades. Isso deve ser feito por meio de um processo composto por quatro passos sucessivos e cíclicos: i) desmontagem dos textos; ii) estabelecimento de relações; iii) captação do novo emergente; e iv) um processo de auto-organização (MORAES; GALIAZZI, 2016).

Um diferencial dessa metodologia é que ela considera que

a interioridade do pensamento e a exterioridade da palavra constituem uma unidade em que não é possível determinar um precedente. Constituem um único plano o percebido e o falado, dado que os objetos só adquirem sua significação pela linguagem (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 28).

Ou seja, pensamento e linguagem estariam imbricados de forma que, ao levar em conta as relações entre as palavras e suas diferentes unidades de análise, seria possível ter acesso às próprias relações constituídas sobre o objeto de que versa o seu discurso. Dentro da ATD, a aproximação aos significados ocorre de modo mais aprofundado a cada revisita às suas unidades de análise, uma vez que cada revisita permite a identificação de novas inter-relações.

Para as comparações feitas na presente pesquisa foram analisadas 63 entrevistas realizadas por meio da plataforma de videochamadas Google Meet entre agosto de 2021 e março de 2022. Os participantes convidados foram os estudantes dos cinco cursos de graduação oferecidos em quatro das seis unidades da Região II da Uergs (as demais unidades não participaram da pesquisa por já ter seu curso representados, ou por ser geograficamente distante das demais, o que dificultaria uma intervenção presencial, caso fosse necessária). As entrevistas foram do tipo semiestruturadas, havendo um roteiro com objetivos a serem atingidos em diferentes áreas, mas com a possibilidade de flexibilização das perguntas a serem feitas para se atingirem os objetivos.

Em termos de números de convites e participantes, em um primeiro momento foram feitos cerca de 175 convites em cada curso, porém, ao não se conseguir a aproximação com a adesão almejada (20 participantes por curso) nos cursos de Gestão Ambiental e Pedagogia, se fez necessário convidar mais participantes de outras unidades. Dessa forma, conseguiu-se elevar o número de convidados da Gestão Ambiental para 242 e da Pedagogia para 225 (nesse curso se tentou o contato ainda com uma terceira unidade que o oferece, mas sem obter retorno). Ao final dos processos de convite se obtiveram 21 participante de Agronomia, 15 de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 14 de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, oito de Gestão ambiental (dos quais dois foram da segunda leva de convites) e cinco de Pedagogia (dos quais um foi da segunda leva de convites). Tendo em vista que a coleta de dados se deu por meio de entrevistas, foi necessário que, antes de elas serem realizadas, o projeto fosse analisado e aprovado pelos Comitês de Ética em Pesquisa das instituições envolvidas (UFRGS e UERGS), tendo sido aprovado em ambas, com o CAAE 48745721.9.0000.5347.

De modo prático e objetivo, a adoção do uso da ATD na analisar dessas entrevistas se deve ao seu potencial de que, mesmo não sendo capaz de romper totalmente com a incomensurabilidade entre as áreas a serem comparadas — já que ela traz não a única, mas uma interpretação possível para as relações —, ela permita, por meio de sua proposta de análise integral e cíclica dos discursos, uma leitura dos conceitos de modo relacionado tanto quanto possível a um contexto de fundo, o que ressignifica as leituras e interpretações. Desse modo, se por um lado a ATD não permite uma comparação ponto a ponto entre as áreas; por outro, ela possibilita a identificação de eixos de relações comuns formulados pelas áreas. Sendo assim, viabiliza a inferência a aproximações maiores ou menores entre os pensamentos em cada área.

Com respeito as comparações a serem feitas, quando duas ou mais áreas são colocadas lado a lado, obviamente haverá uma infinidade de pontos passíveis de comparação. Nem todos, porém, oferecerão a mesma possibilidade de aprofundamento. Considerando a metodologia da ATD enquanto instrumento para análises de discursos, ela oferece dois caminhos opostos (mas complementares) a serem seguidos na análise de discursos. Um primeiro caminho é estabelecer, já *a priori*, categorias e/ou referenciais a serem usadas para analisar os discursos. Um segundo caminho é coletar as falas e, à medida que elas são revisitadas, buscar categorias e/ou referenciais para compreendê-las (MORAES; GALIAZZI, 2016, p. 95). O primeiro caminho traz como vantagem que, desde o início da coleta de dados (entrevistas), já se tem uma noção do que esperar tanto em termos de respostas, quanto dos referenciais a serem consultados para interpretá-las. Já o segundo caminho traz como vantagem uma maior possibilidade de inter-

relações e maior facilidade de identificação de significações emergentes dos discursos.

No caso desta pesquisa, em que as entrevistas foram conduzidas por alguém com a leitura de diferentes epistemólogos, a classificação inicial dos temas foi, até certo ponto, apriorista, fundamentando-se nas comparações dos próprios epistemólogos. Dessa forma, para a realização das entrevistas, elegeram-se seis temas principais para a pesquisa, dos quais o presente trabalho se debruçará sobre os dois primeiros, quais sejam: i) dados gerais dos entrevistados, como nome do curso, etapa da formação e experiência prévia em pesquisas, monitorias e atividades de extensão; e ii) caracterização das visões sobre as próprias áreas, tomando por base que a leitura dos diferentes epistemólogos possibilita interpretações muito diferentes acerca de objetos e termos muito semelhantes.

Além desses temas, as entrevistas buscaram falas em outras quatro áreas, as quais, em decorrência do uso da ATD, em alguns momentos se relacionaram com as duas anteriores — mesmo que elas não venham a ser aprofundadas neste trabalho. São elas: o papel da experimentação dentro de cada área; a investigação sobre o entendimento de estrutura de cada área; o peso de elementos externos à ciência — como questões políticas, sociais e econômicas — sobre cada área; e, por fim, a busca por particularidades e exclusividades de cada área.

Se, em um primeiro momento, as temáticas das entrevistas foram estabelecidas de modo apriorista, em um segundo momento, ao se deter em cada uma das áreas, buscaram-se novas categorias emergentes via releitura e comparação das entrevistas. Desse modo, dentro do tema da caracterização das visões dos estudantes sobre a constituição da ciência de suas próprias áreas, as falas foram analisadas e comparadas dentro de três categorias: i) como se faz ciência em cada área e o que seria uma pesquisa típica para a cada área; ii) qual o papel da estatística dentro cada área; e iii) a possibilidade de realizar, dentro das áreas, pesquisas geralmente relacionadas às ciências humanas.

COMPARANDO E DISCUTINDO AS ÁREAS

A primeira categoria de unidades de análise buscada nos discursos dos participantes se relacionava a como se faz ciência e o que é uma pesquisa típica para cada área (Quadro 1).

Um dos pontos que mais se destaca a respeito da temática da primeira área é que, de imediato, 32 dos 63 participantes relacionaram as pesquisas típicas da área com aquilo que particularmente já trabalharam em estágios ou em Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC). Além disso, dos 31 participantes que não fizeram essa ligação, 16 estão no início do curso. Resultado que, ao ser confrontado com os epistemólogos, permite algumas relações. Uma primeira relação se dá com o posicionamento de Laudan, de que *“os problemas não resolvidos só são considerados genuínos quando já não são resolvidos”* (2011, p. 27) (itálico original). Dessa forma, pode-se afirmar que é por meio da imersão nas formas de resolver problemas dentro de um campo — a qual vem das vivências práticas — que se passa a construir a própria visão em termos de identidade da área. Posicionamento semelhante é trazido por Kuhn: mesmo que num primeiro momento o vínculo dos estudantes se dê por apropriação de manuais didáticos e de posicionamento dos professores (KUHN, 1982, p. 111), num segundo momento,

é vivenciando diferentes práticas exemplares que se adquire a efetiva inserção e capacidade de operação (KUHN, 2006, p. 224). Proposições semelhantes são igualmente abundantes quando se discute a importância do papel ativo dos estudantes no próprio aprendizado (ASSUNÇÃO, 2021; LEITE; RODRIGUES; MAGALHÃES JÚNIOR, 2015; SANTOS *et al.*, 2022).

Quadro 1 – Unidades de análise que tratam da questão de como se faz ciência em cada área e o que seria uma pesquisa típica para a cada área.

	Agro	CTA	Bio Bio	GA	Ped	Tot
Comparação de tratamentos para ver o melhor	1	0	0	0	0	1
Algo que não tenha que trabalhar com pessoas	0	1	0	0	0	1
Aplicação prática de estudos teóricos	0	0	0	0	1	1
Pesquisa como meio de controlar variáveis e para fazer previsões	2	0	0	0	0	2
Algo que leve em conta também os aspectos humanos	0	0	0	1	3	4
Não soube responder	1	1	2	1	0	5
Algo feito a campo	0	0	0	6	0	6
A área é muito ampla, há diferentes possibilidades de pesquisa	3	1	4	1	0	9
Algo ligado com análises em laboratório	0	4	6	1	0	11
Algo que busque inovação e apresentação de informações novas e relevantes para a área	13	6	4	0	1	24
Toma por base a área em que já fez estágio ou TCC	13	8	4	5	2	32

Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

Legenda: Agro: Agronomia; CTA: Ciência e Tecnologia de Alimentos; BioBio: Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia; GA: Gestão Ambiental; Ped: Pedagogia; tot: total.

A respeito da vinculação de pesquisa típica da área àquilo que já se pratica em estágios, deve-se notar que isso tem como consequência direta que, mesmo dentro de uma mesma área, a ciência pode ser tipificada de modos distintos. Isso acaba por romper com a rigidez paradigmática inicialmente estabelecida por Kuhn (1982, p. 14) e reiteradamente questionada por Lakatos (1978, p. 92), Laudan (2011, p. 103) e Mayr (2005, p. 144).

Ainda sobre a construção de visão acerca da própria área, chama atenção que nove estudantes indicaram que pela amplitude de suas áreas não seria possível apontar um único tipo de pesquisa como típica. Destes, cinco relataram, espontaneamente, a influência que professores específicos tiveram sobre sua concepção quanto à amplitude da ciência. Outros três estudantes relataram ter realizado, ao menos parcialmente, outras graduações em áreas não tão próximas, mas com a qual encontraram alguma ligação. O fato de se citar espontânea e nominalmente um professor como referência indica, no mínimo, que esse professor tenha desempenhado um importante papel na formação individual do participante.

Diferentes relações podem ser feitas entre os epistemólogos e esses dados. Iniciando por Kuhn (2006, p. 150), que, em seus últimos escritos, visualizou no diálogo entre as áreas uma situação privilegiada para a construção de novas matrizes disciplinares. Já Laudan (2011, p. 121) admite a possibilidade de diferentes configurações entre teorias e tradições de pesquisa, uma vez que “há muitas teorias incompatíveis que podem reivindicar pertencer à mesma tradição

de pesquisa, e há muitas tradições de pesquisa diferentes que podem, em princípio, fornecer a base de pressuposição para qualquer teoria” (itálico original). Isso ocorre de tal modo que, ao se pensar em termos de compreensão individual sobre uma área, deva-se levar em conta toda a base formativa do sujeito. Esse é um pensamento um tanto diferente daquele de Kuhn (1982, p. 222), o qual, mesmo considerando que “em geral os cientistas individuais, especialmente os mais capazes, pertencerão a diversos desses grupos, simultaneamente ou em sucessão”, mantém um tanto fechados os limites de cada área — mesmo nos casos de o pesquisador ser versado em mais de uma área, pois “como Kuhn repetidamente destacou, adquirir um novo léxico científico é o equivalente a aprender uma nova língua: requer bilinguismo não traduzibilidade” (MASSIMI, 2015, p. 87). Feyerabend (2011), por sua vez, aponta que seria possível fazer uma relação com as próprias proposições de diversidade metodológica que permeia toda a obra *Contra o Método*.

Agora, pensando nas explicações sobre a possibilidade de trânsito entre áreas ou mesmo dentro da própria área, Kuhn (1982, p. 222) indica justamente que a inserção concomitante em mais de uma área ou subárea é uma capacidade individual, a qual é mediada pelos instrumentos ou atores formadores. Desse modo, a expectativa é de que, se os estudantes têm acesso a visões mais específicas de suas áreas durante suas formações, eles as repliquem. Já ao terem acesso a uma diversidade de possibilidades de pesquisa, a expectativa é que se consiga perceber a própria área de modo mais amplo. Ainda dentro dessa mesma linha, Kuhn, Feyerabend, Laudan e Bachelard consideram que os grandes avanços das áreas costumam vir por meio de pesquisadores com certas características específicas, tais como: capacidade de questionar seus métodos (FEYERABEND, 2011), suas bases conceituais (LAUDAN, 2011) e, muitas vezes, buscar o desenvolvimento na discussão (BACHELARD, 1978).

Buscando agora caracterizar cada área contemplada no presente estudo, observa-se que, dentro da Agronomia, a ideia de pesquisa está muito ligada à busca por inovação ou melhorias (13 das 21 entrevistas). Uma estudante do final do curso, ao ser questionada sobre as pesquisas típicas de sua área, destacou esse ponto de modo objetivo: “melhorias para agricultura ou para a pecuária, que é o que eu vivenciei mais”. Ideias semelhantes foram encontradas dentro da Ciência e Tecnologia de Alimentos (seis das 15 entrevistas): “quando falo assim em pesquisa, efetivamente na área, eu imagino métodos e maneiras de melhorar processos”. Ainda dentro da Ciência e Tecnologia de Alimentos, há uma ligação da ciência com trabalhos em laboratório (quatro dos 15 entrevistados), ideia compartilhada com Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia (seis dos 14 entrevistados): “olha pra ser bem sincera, eu imagino uma coisa muito parecida com o filme, sabe? O laboratório, as pessoas pesquisando, igual foi a questão do covid, aí pega e descobre o genoma e começa a pesquisa para a vacina”.

Na área da Gestão Ambiental, a ligação de maior destaque (seis dos oito entrevistados) foi entre ciência e trabalhos a campo: “geralmente, eu vejo assim, uma saída a campo onde tu está com os seus colegas ou com teu orientador e tu começa a discutir sobre um determinado assunto e tu acha um problema ou tu envolve ou desenvolve um projeto com a comunidade”. Por fim, dentro da área da Pedagogia, apesar do baixo número de participantes, a relação que se fez foi, em sua maioria, com pesquisa junto a humanos (três dos cinco entrevistados), algo

condizente com o fato de o curso estar mais próximos às áreas das ciências humanas.

Observando cada uma das caracterizações das áreas de modo paralelo, é possível perceber algo já apontado por Piaget (1967, p. 51) e reiterado por Le Moigne (1995, p. 19): por mais que se possa tomar por base as visões que outras áreas têm sobre a ciência para compreender a própria área, isso pode ser insuficiente. É necessário que cada área se atenha às suas particularidades ao pensar em suas sobreposições e fronteiras com outros campos.

Nesse ponto, também é interessante notar que as áreas em que mais se fugiu das explicações da ciência enquanto melhoria e pesquisa laboratorial foram as que menos tiveram adesão à pesquisa. Isso se deve à consideração de ciência sob um viés mais quantitativo e comparativo. Essa ideia é explorada nas unidades de análise seguintes, as quais se ligaram ao papel da estatística e da experimentação dentro de cada área (Quadro 2).

Quadro 2 – Unidades de análise que tratam da questão do papel da estatística dentro cada área.

	Agro	CTA	Bio Bio	GA	Ped	Tot
Com base nos estágios e disciplinas que fez, a estatística está em todas as pesquisas da área	3	0	0	0	0	3
Mesmo sem uso da estatística ,é importante recorrer à experimentação	0	0	0	0	3	3
Dados como sinônimo de números	4	6	3	0	0	13
O uso de estatística é o tradicional, mas dá para fazer outras pesquisas quando se vai para as ciências humanas	8	2	2	1	0	13
Daria para fazer pesquisas sem seu uso	0	0	4	4	5	13
Estatística é essencial, pois sem ela não se consegue fazer comparações ou ter confiabilidade, mesmo que a pesquisa inicial não dependa dela	7	8	9	3	0	27
Não é possível fazer pesquisa sem estatística dentro do curso	12	8	10	2	0	32

Fonte: Dados da Pesquisa (2022).

Legenda: Agro: Agronomia; CTA: Ciência e Tecnologia de Alimentos; BioBio: Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia; GA: Gestão Ambiental; Ped: Pedagogia; tot: total.

Com respeito aos dados do quadro 2, uma primeira unidade perceptível foi os discursos de que, sem estatística, é impossível fazer pesquisas dentro da área (32 dos 63 entrevistados). Esse é um posicionamento preponderante entre os participantes de Agronomia, Ciência e Tecnologia de Alimentos e Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia. Isso ficou evidente ao se perguntar para uma estudante se “no caso da Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia, tem como fazer pesquisas sem recorrer à estatística?”. Como responder imediata, ela disse que “com certeza não, jamais, nunca, nunca, jamais!”. Dentre os motivos levantados para a necessidade de uso da estatística nas diferentes áreas (exceto Pedagogia), foi apontado que, mesmo não dependendo da estatística para as etapas iniciais de uma pesquisa, sem ela não há como realizar comparações, assim como não é possível atribuir confiança aos dados (27 dos 63 entrevistados).

Traçando paralelos com os epistemólogos, é relevante notar que, apesar dos resultados indicarem uma forte vinculação dos entrevistados entre suas áreas e a obrigatoriedade de usar estatística para se fazer pesquisas, essa primazia da

estatística e do quantitativo não necessariamente é seguida nas epistemologias. Popper (2013, p. 366), por exemplo, apresenta o posicionamento de que

[...] a ciência não tem, como objetivo primário, as altas probabilidades. Tem como objetivo conseguir um alto conteúdo informativo, bem amparado pela experiência. Contudo, uma hipótese pode ser muito provável simplesmente porque nada nos diz ou porque nos diz pouquíssimo (itálico original).

Já Kuhn (2011, p. 197), em dado momento, considera que “um intenso trabalho qualitativo tem sido em geral condição para uma quantificação produtiva nas ciências físicas”, mas sem que tal conhecimento chegue aos estudantes. Bachelard (1996, p. 259), por sua vez, identifica nos conhecimentos quantitativos e sua busca por precisão um possível obstáculo ao avanço da ciência, enquanto Laudan (2011, p. 91), em sua valoração dos pesos dos problemas conceituais em relação aos empíricos, igualmente aponta, via de regra, para o maior peso dos problemas conceituais sobre as anomalias empíricas. Considerações que, diante dos resultados das entrevistas, reiteram a necessidade de que a ciência seja construída de modo mais crítico e com maior embasamento histórico.

Ainda em relação à questão anterior, alguns entrevistados compartilham da compreensão de que, mesmo que o uso da estatística seja tradicional, haveria a possibilidade de realizar pesquisas sem usá-la, como ao trabalhar com metodologias das ciências sociais (13 dos 63 entrevistados). Ademais, também houve respostas apontando que ela não seria obrigatória de modo geral (13 dos 63 entrevistados), as quais foram mais frequentes nos cursos de Gestão Ambiental e Pedagogia, mas também apareceram na Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia.

Contrapondo-se aos posicionamentos anteriores, outra unidade em comum foi a associação exclusiva do termo “dados” a números, considerando a pesquisa quantitativa como o único tipo de pesquisa possível de ser feito (12 dos 63 participantes). Isso foi expresso, por exemplo, por um estudante de Agronomia: “muita gente questiona dados, né? Muita gente gosta de trabalhar com dados. Eu também, eu sou um que gosta de ver número, muitas vezes não sei interpretar, mas eu gosto de ver número, dados, né?”, mostrando, novamente, a presença de uma estrutura até certo ponto rígida, que define como uma área pode ou não se estruturar. A explicação que Kuhn (2011, p. 209) dá para a valorização dos dados numéricos se relaciona com a própria formação dos estudantes, durante a qual a resolução de problemas se dá via manuais, fazendo uso de cálculos de modo acrítico e descontextualizado.

A respeito do uso do termo “dados”, é interessante notar que, apesar de parte dos estudantes associá-lo à ideia de representação numérica, esses dados podem ser qualquer coisa, desde que seja registrável em um banco de dados e traga consigo relações semânticas (significado) e pragmáticas (normativas) (FRICKÉ, 2015, p. 652). Ademais, também é essencial o entendimento de que, tratando-se dos dados e de suas leituras, “o ponto central é que os dados não falam. O que é requerido é uma grande quantidade de saberes de fundo, ou suposições, ou pesquisas anteriores de um tipo ou de outro” (FRICKÉ, 2015, p. 654). Isso faz com que, na prática, seja necessário adotar como requisito para qualquer uso de informações consideradas dados a busca de saberes conceituais pré-estabelecidos, bem como a subsequente apresentação de interpretações e leituras fundamentadas. Tal abordagem de indissociabilidade entre os dados e as suas

explicações e a negação de que um dado possa ser tratado simplesmente como um número alinham-se não só à crítica já apontada em Kuhn, mas também às visões de Feyerabend (2011) de indissociabilidade entre os contextos de descoberta e justificação, devido à grande possibilidade de subjetivação quando metodologias são delineadas e os resultados são interpretados.

Contrapondo-se à ideia de que as pesquisas só poderiam ser feitas por meio do uso de estatística, os participantes foram questionados sobre a possibilidade de realizar, em suas áreas de pesquisas, o uso de metodologias mais comuns às ciências humanas (Quadro 3), tais como estudo de caso ou pesquisas etnográficas, tendo sido elas previamente exemplificadas.

Quadro 3 – Unidades de análise que tratam da questão da possibilidade de realizar, dentro das áreas, pesquisas geralmente relacionadas às ciências humanas.

	Agro	CTA	Bio Bio	GA	Ped	Tot
Não sabe responder	1	0	0	0	0	1
Há a possibilidade de pesquisas de revisão, as quais, até certo ponto, aceitam as opiniões	1	0	1	0	1	3
O modo com que se faz ciência nas diferentes áreas é bem semelhante	1	1	0	0	1	3
Não vê a possibilidade	3	2	1	0	0	6
As pesquisas da área devem ser isentas de opinião ou ter um controle; portanto, essas metodologias não se encaixam	4	2	1	0	0	7
Ciências humanas são importantes por ampliar o campo de pesquisa da área	1	2	3	1	0	7
Viu em alguma disciplina que é possível e como pode ser feito	0	5	1	2	0	8
Informações das ciências sociais ou dotadas de opiniões servem de metodologia de aprendizado ou orientação, mas não como pesquisa	9	4	4	1	0	18
Há a possibilidade ao se estudar uma população ou situação em específico	8	8	11	6	1	34

Fonte: Dados da Pesquisa (2022)

Legenda: Agro: Agronomia; CTA: Ciência e Tecnologia de Alimentos; BioBio: Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia; GA: Gestão Ambiental; Ped: Pedagogia; tot: total.

A respeito do uso de metodologias mais comuns às ciências humanas, o posicionamento preponderante (34 dos 63 entrevistados) foi o de que essas metodologias seriam viáveis dentro de cada área, desde que em situações ou com públicos em específico. Chamou atenção o fato de terem havido 15 sobreposições entre essa unidade e a dos que afirmaram impossível fazer pesquisa sem o uso de estatística dentro da área. Ou seja, 15 entrevistados afirmaram tanto que é impossível fazer pesquisa sem uso de estatística, quanto que, dependendo do que se deseja pesquisar, é possível pesquisar apenas fazendo uso de metodologias sociais. Nesse sentido uma das falas que chamou atenção foi de um dos participantes, que, ao discutir o papel da estatística e do uso de grupos teste e controle, afirmou: “eu acho que isso é a base da maioria das pesquisas no ramo dos bioprocessos e biotecnologia, isso é extremamente... assim, é necessário. Principalmente comparar o que se achou com outros trabalhos, sabe?”. Na sequência, ao falar da possibilidade de uso de pesquisas sociais, ele afirmou: “eu

acredito que em certos assuntos, sim, por exemplo, hoje eu trabalho, na área da saúde, [...] nessa área da saúde, eu aplico os conhecimentos da biotecnologia, porém, tem essa abordagem, mais comportamental e antropológica”. O que chama atenção nesse caso é que, mesmo já trabalhando e pesquisando na área com um viés mais social, a imagem que se mantém para o sujeito em relação à sua área ainda é atrelada à necessidade de usar estatística.

A existência de tais contradições nos discursos aponta para uma necessidade de maior promoção de momentos de reflexão dentro das próprias áreas, ao invés da busca por bases epistemológicas externas — sendo isso algo já indicado por Piaget (1967, p. 51). Em termos de estrutura das áreas, essas contradições vêm apoiar a visão de Laudan (2011, p. 64) de que, por vezes, na ciência, trabalha-se com sistemas contraditórios, apoiando também sua visão de que esses problemas de falta de coerência interna, muitas vezes, não recebe a devida atenção. Ao mesmo tempo, a observação de tais contradições também permite o diálogo com a proposta de Lakatos (1978), segundo a qual, em um programa de investigação, existiriam elementos blindados contra ataques, os quais constituiriam o núcleo duro da teoria (neste caso, ligado ao uso de estatística), enquanto outros elementos teriam a função de fornecer uma heurística positiva ligada à delimitação das metodologias passíveis de uso a fim de se realizarem as descobertas (neste caso, metodologias sociais em situações específicas).

Tal como indicado em parágrafos anteriores, os motivos desse aparente contrassenso podem estar em se considerar que a estatística é importante para os resultados finais, mas não necessariamente iniciais da pesquisa, como destacado por outro estudante de Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia: “Ah, acho que para facilitar é essencial recorrer [à estatística], mas se tu quiser começar do zero, ter um trabalho um pouquinho maior, acho que dá para ir se guiando sem essa parte”. Tal visão de destaque das abordagens qualitativas como pré-requisito para o uso de estatísticas, como já apresentado, encontra apoio em Kuhn (2011, p. 197). Por outro lado, deve-se levar em conta o papel que o diálogo entre áreas pode ter no desenvolvimento de novas teorias. Isso é algo apresentado na construção das tradições de pesquisa em Laudan (2011), apontado por Feyerabend (2011) enquanto forma de desenvolvimento de novas metodologias e indicado como característica-chave dos cientistas revolucionários, os quais ainda conseguiriam transitar entre áreas por não ter fortalecido seus vínculos com nenhum paradigma em específico (KUHN, 1982).

Outros posicionamentos semelhantes aos anteriores formaram uma unidade com discursos de que as ciências sociais servem para a formação do sujeito ou para a contextualização das pesquisas, mas não funcionam como pesquisas individuais, em parte por não serem isentas de opinião (18 dos 63 entrevistados). No entanto, a visão de que a ciência é isenta de opiniões ou subjetividades não encontra base em Laudan (2011), é posta em dúvidas por Kuhn (1982, p. 13), é questionada por Bachelard (1996, p. 305), é duramente criticada por Feyerabend (2011) e esbarra até mesmo em Popper (2013), quando fala do psicologismo como motivador de pesquisas. Isso indica a importância da introdução de tais reflexões junto aos estudantes em formação, a fim de que eles tenham uma melhor compreensão sobre a dinâmica de funcionamento de suas próprias áreas.

Uma outra fala que chamou atenção foi a de um participante da Gestão Ambiental ao explicar como seria uma pesquisa na área sem o uso de estatística: “sem estatística ali [iria] falar: ah! A planta ali ficou..., ficou mais sequinha, mais

calminha ali, mas não deu muita coisa, eu vou tirar tudo. Não, acredito que não, não dá certo não”. Aqui, o uso do diminutivo indica a existência de uma certa hierarquia entre qualitativo (infantilizado) e quantitativo (maduro).

Em contrapartida, duas outras unidades que chamaram atenção foram as que destacaram o papel das ciências humanas na ampliação dos campos de pesquisa de sua própria área (sete dos 63 participantes) e os estudantes que, desde o início, trouxeram uma visão mais conciliatória entre as áreas, justificando que, ao longo de seus cursos, teriam participado de disciplinas específicas que buscavam propor essas conciliações (oito dos 63 participantes). Uma das falas que destacou a indissociabilidade da área com as ciências humanas foi de um estudante de final de curso da Agronomia:

hoje a gente não pode ver a agricultura sem pessoas, é impossível, tanto na questão de sobrevivência, quanto na questão de trabalho. [...] ninguém produz um alimento só para dizer que tem produtividade e dinheiro. Alguém tem que comer isso, né?

Uma outra possibilidade foi trazida por um recém-ingresso da Ciência e Tecnologia de Alimentos ao falar sobre os objetos de pesquisa: “não necessariamente a gente tem que falar da matéria das disciplinas em si, a gente pode falar na questão da atuação do profissional”.

Sobre as oito falas conciliatórias que trouxeram as informações obtidas em uma disciplina, elas demonstram que um caminho para a ampliação das visões sobre a ciência vem justamente da formação dos próprios professores dentro das áreas e da atitude desses docentes enquanto educadores. Nesse sentido, mesmo que os epistemólogos apontem que nem sempre a formação científica seja um dos focos de ensino dos professores, ela aparece ocasionalmente em diferentes momentos. O argentino Bunge (1980, p. 80), por exemplo, ao falar dos desafios das universidades, indica que “a universidade do Terceiro Mundo sofre de três grandes males, entre muitos outros: a preparação insuficiente de seus alunos, a improvisação de seus professores e a politização de seus alunos e professores”. Tais pontos — ao menos em parte, como sugerido pelas entrevistas — podem ser sanados via qualificação docente. Já Feyerabend (2011, p. 21), ao falar da educação científica, afirma que “nos casos em que o trabalho dos cientistas afeta o público, este até *teria obrigação* de participar: primeiro, porque é parte interessada [...]; segundo, porque tal participação é a melhor educação científica que o público pode obter” (itálico original). Indicam-se, assim, alguns dos ganhos de incluir aspectos humanos dentro das ciências.

Sobre os impactos dos professores na formação científica dos estudantes, Bachelard é ainda mais claro, explicando a relevância de se explicarem os processos.

Sem dúvida, seria mais simples *ensinar só o resultado*. Mas o ensino dos *resultados* da ciência nunca é um ensino científico. Se não for explicada a linha de produção espiritual que levou ao resultado, pode-se ter a certeza de que o aluno vai associar o resultado a suas imagens mais conhecidas. É preciso “que ele compreenda”. Só se consegue guardar o que se compreende. O aluno compreende do seu jeito. Já que não lhe deram as razões, ele junta ao resultado razões pessoais. É fácil, a um professor de física com um pouco de psicologia, ver – a respeito do problema aqui tratado – como “amadurece” uma intuição não explicada. (BACHELARD, 1996, p. 289) (itálico original)

Apesar da alta quantidade de participantes que indicaram as metodologias das ciências humanas como até certo ponto aceitáveis em suas áreas (34 de 63 participantes), quando o tema foi a recepção da área a esse tipo de pesquisa, uma parte considerável dos estudantes relatou que elas causariam estranhamento dentro da área (19 dos 63 participantes). Desses alunos, 13 haviam relatado anteriormente a possibilidade de usá-las dentro da área. Esses posicionamentos acabam por reforçar a própria visão de rigidez formal das disciplinas dentro de matrizes disciplinares ou mesmo paradigmas, ou seja, mesmo que seja possível fazer conjecturas fora dos limites da área, existiriam limites bem definidos do que é ou não aceitável para a área. A depender dos epistemólogos, esses limites seriam definidos pelas revistas e manuais (KUHN, 1982), pela existência de públicos principais (LAUDAN, 2011), pelas definições de comunidades científicas estrangeiras representadas, pelas revistas de relevância para as áreas (BUNGE, 1980) ou até mesmos por questões de capacidade retórica e de propaganda (FEYERABEND, 2011).

CONCLUSÕES

Retomando as propostas iniciais de Moreira e Massoni (2011) de apresentar as diferentes epistemologias aos seus leitores, e agora já sendo possível traçar um paralelo com as concepções de estudantes de diferentes cursos sobre o que é e como se faz ciência, percebe-se não apenas a diversidade de linhas explicativas entre os epistemólogos, mas também a diversidade de concepções entre cursos — ou mesmo dentro de cursos. Essa diversidade de opiniões é algo natural, sendo permeada por questões peculiares a cada área, questões de formação do sujeito e por outras causas. Não significa, porém, que as áreas estejam de todo isoladas ou mesmo que não possam ser comparadas sob alguns aspectos.

Pensando na estrutura de cada um dos cursos analisados e no modo com que os estudantes de cada curso descrevem sua própria área, é possível perceber, inicialmente, que apesar de as áreas terem objetos de análise distintos, por vezes os elementos estruturantes de pesquisa de cada área acabam por ser bem próximos, tal como a forte base e crença na obrigatoriedade do uso da estatística nos cursos de Agronomia, Ciência e Tecnologia de Alimentos e Engenharia de Bioprocessos e Biotecnologia. Ou a contrapartida a isso: a depender do objetivo, os estudantes pensam que haveria a possibilidade de realizar pesquisas por meio de metodologias sociais mesmo nessas áreas. Em relação a como se constroem as visões sobre a ciência, é ainda mais relevante a percepção de que o ponto de partida para as definições do que são pesquisas típicas para a área partiu, via de regra, da própria subjetividade e das vivências práticas dos participantes, o que, por um lado, ajuda a entender a própria diversidade de visões dos epistemólogos (uma vez que cada um dos quais tem vivências diferentes); por outro, justifica posicionamentos como de Mayr, Piaget e Le Moigne, de se incentivar cada área a desenvolver sua própria epistemologia.

Em termos de análises comparativas entre os cursos, o que se verificou foi que, apesar da questão da incomensurabilidade, a ATD, ao trabalhar com os conceitos dentro de tramas contextuais, permitiu, em grande parte, sobrepujar as barreiras da incomensurabilidade, permitindo tanto a identificação de diferentes visões dentro dos mesmos cursos — o que rompe com visões mais estanques, como a de que se trabalha sempre dentro de paradigmas rígidos —, quanto a

identificação de elementos em comum mesmo entre áreas mais distantes, fortalecendo a crença de que, ao ir de uma área para outra, sejam levadas certas bagagens conceituais e metodológicas.

Pensando na fluidez entre áreas, é ainda mais interessante a situação dos estudantes que relataram influência de professores, de formações em outras áreas e de disciplinas de áreas mais distantes sobre suas próprias visões a respeito de aspectos da ciência. Nesse sentido, chamou atenção que o diálogo entre áreas possibilitou, a esses participantes, que sua própria visão sobre seu campo de pesquisa fosse mais abrangente e, em especial, que se vislumbrassem novas possibilidades para seus campos, indicando a riqueza que o diálogo entre áreas tem tanto na formação pessoal, quanto no enriquecimento das áreas. Isso é defendido em diferentes momentos por Laudan, Piaget, Kuhn, Feyerabend e outros.

CONCEPTIONS ABOUT QUANTITATIVE AND QUALITATIVE RESEARCH AND THE CONSTRUCTION OF SCIENCE AMONG UNDERGRADUATE STUDENTS AT UERGS

ABSTRACT

Epistemology, as a field of study of scientific development, is represented by different philosophers of science, each with their own system of explanation for scientific development. Despite the diversity of opinions emitted by these philosophers and the clash they often have with each other, the dialogue between them is possible and fruitful — as long as their own methodologies are used and that take into account the contexts and searches of each one. Thus, based on the contributions of different epistemologists, this paper seeks to identify the understanding of key aspects of science among students from five undergraduate courses at the State University of Rio Grande do Sul (UERGS). In methodological terms, the research can be considered qualitative, considering that data collection took place through semi-structured interviews. Once carried out, the interviews were analyzed through a process of discursive textual analysis, which classified the different positions of the students in three main themes: i) the way they understand science in their areas; ii) the role that quantitative research plays in their areas; and iii) the possibility of carrying out qualitative research in each field. Each of these themes was discussed based on epistemological references. As a result, it was possible to identify different understandings of scientific practice, both between courses and within each course. It was also noticed that statistics and quantitative data play a relevant role in most areas, even if their uses and functions are not always fully mastered by students. Finally, it was found that, although a considerable number of students considered it possible to carry out qualitative research within their areas, few were able to say how this type of research could be instrumentalized or if they would be easily accepted by their areas.

KEYWORDS: Epistemology. Philosophy of science. Student training. University education.

REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, A. Á. Metodologias ativas de aprendizagem: práticas no ensino da Saúde Coletiva para alunos de Medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Brasília, v. 45, n. 3, p. 1–8, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbem/a/FbQhxnCxNVyQysGxSQLtdzS/?lang=pt>. Acesso em: 25 jan. 2023.

BACHELARD, G. **A filosofia do não**. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuições para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BUNGE, M. **Ciência e desenvolvimento**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 1980.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. da. **Metodologia científica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

FEYERABEND, P. **Contra o método**. Rio de Janeiro: Livraria Francisco Alves Editora, 1977.

FEYERABEND, P. **Contra o método**. São Paulo: Editora UNESP, 2011.

FRICKÉ, M. Big Data and Its Epistemology. **Journal of the American Society for Information Science and Technology**, v. 66, n. 4, p. 651–661, 2015. Disponível em: <https://asistdl.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/asi.23212>. Acesso em: 25 jan. 2023.

HIRVONEN, I.; KARISTO, J. Demarcation without Dogmas. **Theoria (Sweden)**, n. February 2021, p. 701–720, 2022. Disponível em: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/345499>. Acesso em: 25 jan. 2023.

KUHN, T. S. **A Estrutura das Revoluções Científicas**. São Paulo: Editora Perspectiva, 1982.

KUHN, T. S. **A tensão essencial**: estudos selecionados sobre tradição e mudança científica. São Paulo: Unesp, 2011.

KUHN, T. **O caminho desde a estrutura**. São Paulo: Editora UNESP, 2006.

LAKATOS, I. **La metodología de los programas de investigación científica**. Madrid: Alianza editorial, 1978.

LAUDAN, L.; DONOVAN, A.; LAUDAN, R.; BARKER, P.; BROWN, H.; LEPLIN, J.; THAGARD, P.; WYKSTRA, S. Mudança científica: modelos filosóficos e pesquisa histórica. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 7, n. 19, p. 7–89, 1993.

LAUDAN, L. **O progresso e seus problemas**: rumo a uma teoria do desenvolvimento científico. São Paulo: Unesp, 2011.

LE MOIGNE, J.-L. **O construtivismo: volume II - Das epistemologias**. Lisboa: Instituto Piaget, 1995.

LEITE, J. D. C.; RODRIGUES, M. A.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. D. O. Ensino por investigação na visão de professores de Ciências em um contexto de formação continuada. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v. 8, n. 2, p. 42–56, 2015. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/viewFile/2958/1990>. Acesso em: 25 jan. 2023.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

MASSIMI, M. “Working in a new world”: Kuhn, constructivism, and mind-dependence. **Studies in History and Philosophy of Science Part A**, v. 50, n. 1, p. 83–89, 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.shpsa.2014.09.011>. Acesso em: 25 jan. 2023.

MAYR, E. **Biologia, ciência única**: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica. São Paulo: Companhia das letras, 2005.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: editora Unijuí, 2016.

MOREIRA, M. A.; MASSONI, N. T. **Epistemologias do século XX**: Popper, Kuhn, Lakatos, Laudan, Bachelard, Toulmin, Feyerabend, Maturana, Bohm, Bunge, Prigogine, Mayr. São Paulo: E.P.U., 2011.

OBERHEIM, E. On the historical origins of the contemporary notion of incommensurability: Paul Feyerabend’s assault on conceptual conservatism. **Studies in History and Philosophy of Science Part A**, v. 36, n. 2, p. 363–390, 2005. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0039368105000208>.

Acesso em: 25 jan. 2023.

PÁDUA, E. M. M. de. **Metodologia da pesquisa**. Campinas: Papyrus, 2004.

PIAGET, J. **Logique et connaissance scientifique**. Paris: Gallimard, 1967.

POPPER, K. **A Lógica da Pesquisa Científica**. 2. ed. São Paulo: Cultrix, 2013.

SANTOS, M. C. M.; BATISTA, J. B.; CAMAROTTI, M. F.; BATISTA, A. C. L. O ensino de biologia por investigação: um estudo de caso contextualizado no ensino de jovens e adultos. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 27, p. 1–20, 2022. Disponível em: <http://educa.fcc.org.br/pdf/rbedu/v27/1809-449X-rbedu-27-e270058.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2023.

SILVA, A. L. S.; FERREIRA, M.; SILVA FILHO, O. L.; PEREIRA, S. M.; MOURA, P. R. G. Epistemologias Científicas Do Século XX : Análise a Partir Da Concepção De Alunos De. **Revista do Professor de Física**, Brasília, v. 2, n. 3, p. 14–30, 2018. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rpf/article/view/19645>. Acesso em: 25 jan. 2023.

Recebido: 14 set. 2022.

Aprovado: 27 jan. 2023.

DOI: 10.3895/rbect.v16n1.15951

Como citar: BRAUNSTEIN, G. K.; DEL PINO, J. C. Concepções sobre pesquisas quantitativas, qualitativas e construção da ciência entre estudantes de graduação da UERGS. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, Ponta Grossa, v.16, p. 1-21, 2023. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/15951>>. Acesso em: XXX.

Correspondência: Guilherme Kunde Braunstein - guilherme-braunstein@uergs.edu.br

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

