

ESPAÇO QUADRIPOLOAR DA PESQUISA E OS ESTUDOS EXPERIMENTAIS

Submetido em: 17/6/2023

Aceito em: 9/10/2023

Publicado em: 7/2/2024

Isaías Vicente Santos¹, Keila Cristina Pereira do Nascimento Oliveira²,
Regina Maria dos Santos³, Rossana Teotonio de Farias Moreira⁴

PRE-PROOF

(as accepted)

Esta é uma versão preliminar e não editada de um manuscrito que foi aceito para publicação na Revista Desenvolvimento em Questão. Como um serviço aos nossos leitores, estamos disponibilizando esta versão inicial do manuscrito, conforme aceita. O manuscrito ainda passará por revisão, formatação e aprovação pelos autores antes de ser publicado em sua forma final.

<http://dx.doi.org/10.21527/2237-6453.2024.60.14660>

RESUMO: Este estudo tem o objetivo de refletir acerca da aplicabilidade do espaço quadripolar na pesquisa experimental. Trata-se de um ensaio teórico-reflexivo, fundamentado no referencial do espaço quadripolar da pesquisa, que promoveu uma reflexão sobre o tema proposto, com o propósito de uma aprendizagem teórico-reflexiva a partir da imersão nos contextos dos estudos experimentais para tecer uma análise crítica das vantagens de sua aplicação. O espaço quadripolar da pesquisa é um lugar de alinhamento do conhecimento em uma pesquisa. Esse espaço procede uma visão global do processo de pesquisa, considerando a sua atividade complexa e multidimensional, que requer uma atenção cuidadosa em todas as suas dimensões. A aplicação do espaço quadripolar nas pesquisas experimentais torna-se inovadora,

¹ Universidade Federal de Alagoas – UFAL. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem – PPGENF. Maceió/AL, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-0724-7439>

² Universidade Federal de Alagoas – UFAL. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem – PPGENF. Maceió/AL, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-0167-5889>

³ Universidade Federal de Alagoas – UFAL. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem – PPGENF. Maceió/AL, Brasil. <https://orcid.org/0000-0003-0167-5889>

⁴ Universidade Federal de Alagoas – UFAL. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem – PPGENF. Maceió/AL, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-0881-1997>

possibilitando que o sujeito cognoscente enxergue o objeto cognoscível de maneira global, reduzindo/eliminando as possíveis fragilidades e viabilizando a execução das pesquisas experimentais. Verifica-se que a aplicação do espaço quadripolar nas pesquisas experimentais promove clareza e coerência na definição dos objetivos da pesquisa, seleção adequada de métodos e técnicas, rigor metodológico e resultados robustos e confiáveis.

Palavras-chave: Alinhamento do Conhecimento; Métodos; Projetos de pesquisa.

QUADRIPOlar RESEARCH SPACE AND EXPERIMENTAL STUDIES

ABSTRACT: This study aims to reflect on the applicability of the quadripolar space in experimental research. This is a theoretical-reflective essay, based on the framework of the research's quadripolar space, which promoted a reflection on the proposed theme, with the purpose of theoretical-reflexive learning based on immersion in the contexts of experimental studies to weave an analysis critique of the advantages of its application. The research quadripolar space is a place of alignment of knowledge in a research. This space provides an overview of the research process, considering its complex and multidimensional activity, which requires careful attention in all its dimensions. The application of the quadripolar space in experimental research becomes innovative, enabling the knowing subject to see the knowable object in a global way, reducing/eliminating possible fragilities and enabling the execution of experimental research. It appears that the application of the quadripolar space in experimental research promotes clarity and coherence in the definition of research objectives, adequate selection of methods and techniques, methodological rigor and robust and reliable results.

Keywords: Knowledge Alignment; Methods; Research design.

INTRODUÇÃO

O presente estudo foi desenvolvido com a finalidade de refletir acerca da aplicação do espaço quadripolar (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991) nas pesquisas experimentais, o qual direciona regras desde a elaboração de hipóteses passando pela produção, explicação e compreensão dos fatos, à validação de teorias, de estruturação e coleta de dados. O interesse por esta temática surgiu a partir dos questionamentos sobre os fundamentos teóricos e epistemológicos da pesquisa experimental, onde se observou o desconhecimento entre os pesquisadores da área a respeito desta.

A pesquisa experimental básica *in vitro* (modelos moleculares ou celulares) e *in vivo* (modelos animais) são a base para o delineamento de estudos clínicos posteriores envolvendo seres humanos, o que possibilita minimizar os riscos à vida humana (Bastos, 2013; Andersen; Winter, 2019). Os ensaios *in vitro* e *in vivo* são ferramentas fundamentais no desenvolvimento de novas tecnologias de ponta, como medicamentos, técnicas e procedimentos diagnósticos, contribuindo com o avanço nas ciências da saúde e favorecendo o direcionamento das hipóteses estabelecidas durante a fase clínica da pesquisa (Disner, 2019; Singh; Thomas, 2021; Santos et al., 2021).

Os múltiplos modelos experimentais vêm sendo empregados de forma crescente no Brasil, visto que este tipo de estudo é capaz de promover transformações palpáveis no cotidiano da sociedade. O campo experimental é vasto e diversificado em suas disciplinas (estatística, química, bioquímica, genética, biologia, histologia, microbiologia, entre outras) (Bastos, 2013; Thomas, 2021; Santos et al., 2021), tendo em seus fundamentos epistemológicos o Positivismo (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991; Lacerda, 2009).

Desse modo, durante a pesquisa, é crucial considerar a diversidade e a abundância de disciplinas que permeiam os campos da ciência e, em especial, a enigmática complexidade dos objetos cognoscíveis. Desta forma, o espaço quadripolar é um lugar de alinhamento do conhecimento que mostra a prática científica, ao pretender arquitetar progressivamente seu objeto, desenvolvendo um campo estruturado a partir de quatro polos (epistemológica, teórica, morfológica e técnica) (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991).

Esse espaço procede uma visão global do processo de pesquisa científica, considerando a sua atividade complexa e multidimensional, que requer uma atenção cuidadosa a todas essas dimensões. O equilíbrio entre elas resulta em um espaço denominado espaço quadripolar da pesquisa. Ele permite que os estudiosos abordem de forma eficaz as complexidades da pesquisa e assegurem que seus resultados sejam confiáveis e válidos (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991).

Por isso, o presente estudo torna-se relevante na medida em que oferece alternativa para conferir rigor e coerência metodológica, pela aplicação do espaço quadripolar, gerando um novo conhecimento que possibilite compreender profundamente a dinâmica da pesquisa experimental. Assim sendo, o presente estudo objetiva refletir acerca da aplicabilidade do espaço quadripolar na pesquisa experimental.

METODOLOGIA

Este estudo é um ensaio teórico-reflexivo, desenvolvido durante a disciplina “Metodologia da Pesquisa em Saúde”, do Programa de Pós-Graduação *stricto sensu*, mestrado em enfermagem, da Escola de Enfermagem da Universidade Federal de Alagoas, no período de fevereiro a abril de 2023. A referida disciplina aborda as bases teórico-metodológicas que sustentam a pesquisa em saúde, como as pesquisas de enfermagem, e as particularidades da elaboração, execução e divulgação de um projeto de pesquisa. Esse ensaio foi fundamentado à luz da literatura especializada sobre o espaço quadripolar da pesquisa.

O ensaio teórico-reflexivo é um tipo de escrita acadêmica que visa refletir criticamente sobre um tema específico. Um ensaio teórico-reflexivo busca explorar diferentes perspectivas teóricas e refletir sobre suas implicações práticas. Esses estudos vêm sendo comumente usados em áreas acadêmicas das Ciências Sociais e Humanas, onde a reflexão e a análise crítica são componentes essenciais da pesquisa. Nesses campos, ensaios teórico-reflexivos são frequentemente usados para explorar conceitos complexos e abstratos, como a natureza da realidade, o significado da existência humana ou as estruturas sociais que moldam a vida (Meneghetti, 2011).

Uma das principais características desse tipo de ensaio é a sua ênfase na reflexão e no pensamento crítico. Em vez de simplesmente resumir teorias ou conceitos existentes, o autor de um ensaio teórico-reflexivo deve se envolver com essas ideias de maneira crítica, questionando suposições, explorando perspectivas alternativas e analisando as implicações de diferentes estruturas teóricas. No geral, um ensaio teórico-reflexivo é uma ferramenta valiosa para explorar ideias complexas e gerar novos *insights* e reflexões sobre um determinado tema. Ao se engajar na análise crítica e na reflexão é possível aprofundar a compreensão sobre um assunto e contribuir para as discussões e debates acadêmicos em andamento (Meneghetti, 2011).

O referencial teórico utilizado neste estudo foi a "Dinâmica da pesquisa em ciências sociais: os pólos da prática metodológica", de Bruyne, Herman e Schouteete (1991), cujo estudo buscou compreender a diversidade de abordagens metodológicas disponíveis no campo experimental. Os autores desta obra exploram de forma minuciosa os diferentes "polos" da prática metodológica, evidenciando a importância de uma abordagem pluralista na produção de pesquisas. Uma das principais virtudes desse referencial é a forma como os autores apresentam os conceitos e teorias relacionadas à prática metodológica, não somente descrevendo os

diferentes polos, mas também os contextualiza historicamente, transparecendo uma visão abrangente das origens e desenvolvimento de cada abordagem.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Espaço quadripolar da pesquisa

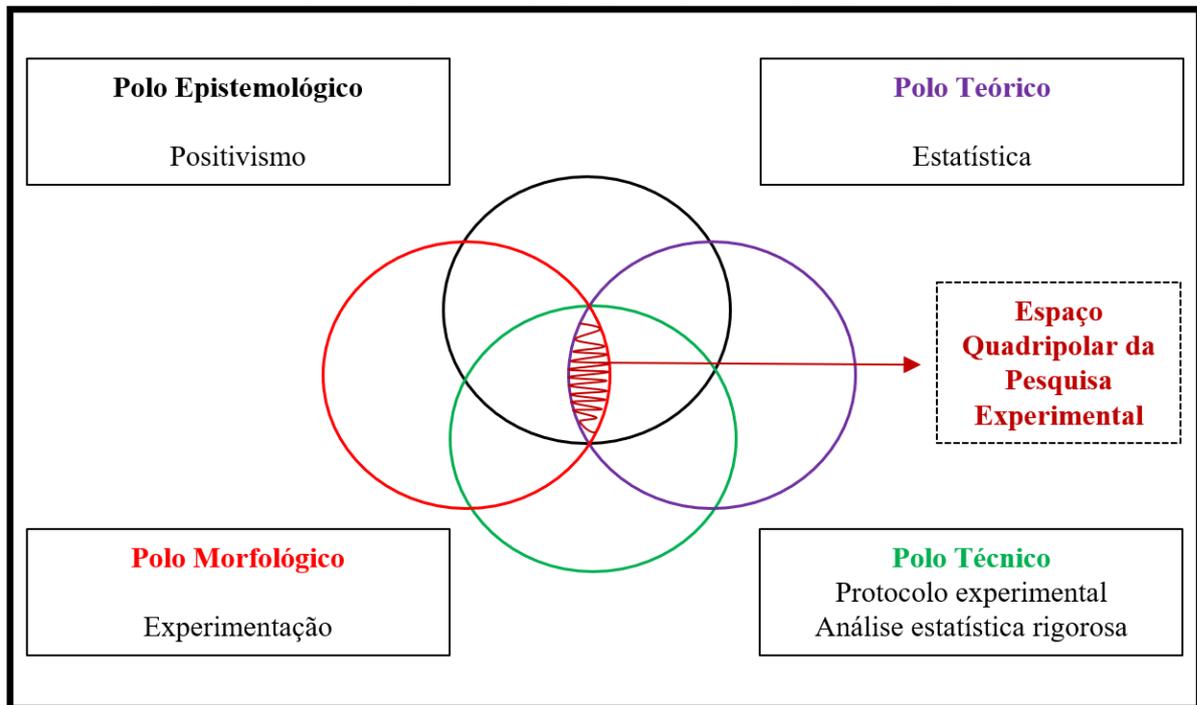
O campo autônomo da prática científica pode ser pensado, do ponto de vista metodológico, como a articulação de diferentes instâncias, de diferentes polos que determinam um espaço (espaço quadripolar) no qual a pesquisa se apresenta como apanhada num campo de forças, submetida a determinados fluxos e exigências internas, ou seja, é um espaço de tensão entre polos que vai verificar se uma pesquisa está planejada e executada de forma coerente ou não. Esse espaço é distinguido em quatro polos inter-relacionados e interdependentes da pesquisa científica: epistemológico, teórico, morfológico e técnico (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991).

Os polos não são desenhados em separação da pesquisa, mas possuem aspectos particulares de uma mesma realidade de produção de conhecimento e prática científica. Todos os estudos engajam, explícita ou implicitamente, estas instâncias. Cada qual é condicionada pela presença das outras e esses quatro polos conceituam um campo que garante precisão e cientificidade nas práticas de pesquisa (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991; Machado et al., 2019).

Apona-se como vantagens desse espaço o dinamismo e a flexibilidade entre os polos de investigação. Essa abordagem tem sido modelo para pesquisas das Ciências Sociais (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991), Humanas (Machado et al., 2019) e Tecnológicas (Silva, 2020; Gouveia; Nogueira, 2021), marcando globalmente a sua aplicação em múltiplas áreas do conhecimento.

Assim, buscando a coerência do objeto de estudo em atender o rigor metodológico da pesquisa científica, foi utilizado o espaço quadripolar da pesquisa (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991), para determinar os polos dos estudos experimentais (Figura 1), alinhando-os para que o conhecimento novo produzido suporte às críticas e resista aos critérios de verdade.

Figura 1 - Representação do espaço quadripolar na pesquisa experimental.



Fonte: Autores, 2023.

Polo Epistemológico

O polo epistemológico indica a posição do pesquisador no mundo, onde se encontra e de onde surgirá a sua proposta de pesquisa, exercendo uma função de vigilância crítica, garantindo a clareza do objeto científico, explicitando as problemáticas da pesquisa. Esse polo encarrega-se de renovar continuamente a ruptura dos objetos científicos com os do senso comum, orientando as regras de produção e de explicação dos fatos, da compreensão e da validade das teorias. Explicita as regras de transformação do objeto científico, criticando os seus fundamentos (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991; Gouveia; Nogueira, 2021).

Outro entendimento aplicado a esse polo é o de que representa um processo de reflexão, de vigilância crítica sobre as teorias e os procedimentos utilizados na investigação, assim como nos seus resultados, primando pela garantia do rigor da objetivação do fato científico. Ele é representado pela corrente de pensamento que orienta a visão de mundo do pesquisador como sujeito de realidade que vive e pesquisa em determinado contexto e determinados fundamentos (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991; Van der Sand et al., 2013).

A esse respeito, destaca-se o materialismo histórico dialético e o método dialético, que se apresenta como contraposição e contradição de pensamentos que levam a outros pensamentos; o Compreensivismo, que visa apreender e explicitar as acepções das atividades

sociais; dentro deste campo a Fenomenologia, que busca estudar e explorar os fenômenos daquilo que aparece à consciência e o Positivismo, que traz o conhecimento científico como a única forma de conhecimento verdadeiro, adotando posições pragmáticas (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991).

Desse modo, através da análise crítica da construção dos fundamentos teóricos Positivistas, em que a Ciência Moderna passou a se constituir não apenas como um Método de compreensão do real, mas de intervenção sobre ele, assim como a busca pela verdade científica ancorada no método e na linguagem matemática (medindo e quantificando os dados, testando-os e analisando-os em busca da corroboração ou refutação), foi possível observar que a essência dos estudos experimentais estão alicerçados nos fundamentos epistemológicos Positivistas (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991; Lacerda, 2009).

O Positivismo é uma corrente epistemológica originária do século XIX, sendo Auguste Comte, filósofo francês, um de seus marcantes pensadores. Tem como base a ideia de que o conhecimento científico é a única forma de conhecimento válido e confiável. Uma das principais características desta corrente é o seu enfoque na observação e experimentação como métodos de obtenção do conhecimento (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991; Lacerda, 2009).

Os pensadores dessa corrente filosófica acreditam que os fenômenos naturais e sociais podem ser explicados por leis científicas, sendo a ciência a única forma de alcançar a verdade. Outro aspecto importante do Positivismo é o seu caráter objetivo e racional, em que as emoções e a subjetividade devem ser excluídas da produção do conhecimento, pois apenas os fatos observáveis e verificáveis pela ciência são considerados válidos (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991; Lacerda, 2009).

Igualmente, o Positivismo defende a ideia de progresso contínuo do conhecimento humano e da sociedade. No entanto, é importante ressaltar que apesar de críticas aplicadas às imposições de negligências quanto aos aspectos subjetivos e morais da experiência humana. O Positivismo teve um grande impacto no pensamento científico e na forma como a ciência é conduzida até os dias de hoje (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991; Lacerda, 2009). Suas ideias influenciaram várias disciplinas, como as Ciências Biológicas e as Ciências da Saúde, e seu legado é debatido e estudado nos dias atuais.

Dessarte, o Positivismo pressupõe que todo o conhecimento científico se baseia na observação dos fatos e na experimentação. Na pesquisa experimental, a hipótese é formulada e

testada através da manipulação de variáveis independentes, a fim de medir seu efeito sobre uma variável dependente. Esses dados são analisados por meios estatísticos para chegar a conclusões precisas e objetivas, buscando produzir dados concretos a partir do mundo físico/material (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991; Lacerda, 2009).

Assim, a abordagem metodológica Positivista cooperou e continua colaborando para o desenvolvimento da ciência e dos trabalhos científicos. Todavia, faz-se necessário, para um conhecimento e julgamento mais crítico, um robusto aprofundamento teórico-metodológico dessa corrente, realizando-se críticas internas (valor e sentido do conteúdo das ideias, conjunturas históricas, ambientais e pensamentos que as motivaram) e externas (definição, importância e valor histórico) do seu conceito, da evolução do seu conceito e do sentido vigente que ele expressa (Almeida; Oliveira; Garcia, 1996).

Polo Teórico

O polo teórico norteia a elaboração das hipóteses e a construção de conceitos. Nesse espaço é formulado sistematicamente os objetos cognoscíveis, é proposto regras para interpretar os fatos e definir soluções dadas às problemáticas, é compreendida e elaborada as linguagens científicas, determinando, assim, o movimento da conceitualização (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991; Lacerda, 2009).

A esse respeito, destaca-se o Princípio da Causalidade ou do Neodeterminismo, que caracteriza o aspecto nomotético das ciências; e o Princípio de Finalidade, que remete ao pressuposto de que os seres humanos e as estruturas possuem um objetivo, uma finalidade indissociável. Assim, verifica-se que este polo possui como princípio a Causalidade, que postula que uma variável independente causa uma mudança em uma variável dependente (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991).

Nesse sentido, a pesquisa experimental busca estabelecer uma relação causal entre variáveis através da manipulação sistemática de uma variável independente e a observação dos efeitos dessa manipulação na variável dependente. Além disso, esse tipo de estudo, muitas vezes, baseia-se em teorias científicas existentes, que são testadas e aperfeiçoadas por meio de novas análises experimentais (Disner, 2019; Petetta; Ciccocioppo, 2021), sendo a Estatística os seus fundamentos teóricos (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991; Lacerda, 2009).

A Estatística é uma área das ciências exatas que trabalha com a coleta, análise, interpretação e apresentação de dados matemáticos. Ela utiliza métodos estatísticos para

organizar e exprimir informações, além de realizar inferências sobre a população com base em amostras. Os fundamentos teóricos da Estatística incluem a teoria das probabilidades, que especifica a chance de ocorrência de eventos, e a teoria da amostragem, que define princípios para a seleção de amostras representativas de uma população para estudo (Vieira, 2021).

A Estatística tem uma ampla aplicação nas pesquisas experimentais. Ela é utilizada para planejar experimentos, determinando o tamanho adequado da amostra e a forma de coleta de dados. Outrossim, a análise estatística dos dados permite detectar padrões, relações e diferenças significativas entre grupos, possibilitando a inferência sobre a população em estudo (Disner, 2019; Petetta; Ciccocioppo, 2021).

Na pesquisa experimental, a Estatística permite a comparação entre grupos de tratamento, a identificação de efeitos significativos e a validação dos resultados obtidos. Ela também auxilia na interpretação dos dados, fornecendo medidas descritivas e indicando a confiabilidade dos resultados (Disner, 2019; Petetta; Ciccocioppo, 2021), assim como a capacidade de generalização que os dados permitem alcançar.

Desse modo, a Estatística permite que os pesquisadores identifiquem e compreendam a relação entre variáveis, bem como gerem novas teorias e conhecimento a partir dos seus achados experimentais (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991). Assim, ela permite que os pesquisadores testem diferentes hipóteses com base nos dados obtidos (Vieira, 2021). Em resumo, a Estatística é fundamental para a pesquisa experimental, pois fornece ferramentas e métodos que auxiliam os pesquisadores a obterem conclusões confiáveis e precisas a partir dos dados coletados. Desse modo, verifica-se que o polo teórico das pesquisas experimentais é a Estatística.

Polo Morfológico

O polo morfológico é o domínio que enuncia as regras de estruturação da pesquisa. Opera-se como um espaço arquitetônico que articula os seus conceitos, elementos e variáveis (Coelho et al., 2017). Correspondendo aos polos anteriores, averigua-se que o polo morfológico das pesquisas experimentais é a Experimentação e a sua estrutura arquitetônica pode variar dependendo do objeto cognoscível, mas geralmente ela segue um processo padrão.

A pesquisa experimental é uma abordagem metodológica e científica que envolve a manipulação de variáveis independentes para observar e medir seu efeito nas variáveis dependentes. Ela tem como objetivo principal estabelecer relações de causa e efeito entre as

variáveis sob investigação (Gelman, 1971). Ao controlar e manipular as variáveis, os investigadores podem avaliar o impacto de fatores específicos presentes nos resultados.

Desse modo, o desenho da pesquisa experimental, ou desenho experimental, é o processo de planejamento da pesquisa e inclui a escolha do delineamento experimental mais adequado para responder à pergunta de pesquisa. Ele deve englobar a formulação da hipótese nula ou alternativa, a seleção das variáveis independente e dependente, a seleção dos participantes, o estabelecimento de grupos experimentais e controles, a escolha metodológica para coletar os dados e a escolha do método de análise estatística mais congruente ao estudo (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991; Santos et al., 2021; Petetta; Ciccocioppo, 2021).

Existem vários tipos de pesquisas experimentais, cada um com seus próprios pontos fortes e aplicabilidade, sendo o ensaio randomizado controlado um dos mais relevantes. Nesse estudo, os participantes são designados aleatoriamente para o grupo experimental ou para o grupo de controle. A randomização ajuda a minimizar vieses e garante que quaisquer diferenças observadas entre os grupos sejam mais prováveis devido à intervenção do que a outros fatores de confusão (Souza, 2009).

A experimentação, como conceito referencial mais amplo, refere-se ao processo de realização de experimentos para investigar teorias, hipóteses ou fenômenos. Os estudiosos vêm utilizando a experimentação para testar sistematicamente suas suposições e validar suas descobertas. Ela possibilita um controle cuidadoso das variáveis em estudo, proporcionando assim uma base para tirar conclusões verdadeiras e promover o conhecimento científico (Gonçalves; Goi, 2022).

O método experimental oferece diversas vantagens. Ao manipular variáveis, os pesquisadores ganham uma maior compreensão das relações causais e podem tirar conclusões mais robustas sobre o que investigam. Através da investigação experimental, eles podem fazer previsões, replicar descobertas, aprimorar teorias existentes ou desenvolver novas (Souza, 2009; Gonçalves; Goi, 2022).

Como visto no Polo Teórico, os desenhos experimentais incorporam frequentemente análises estatísticas, que ajudam a avaliar a significância e a generalização dos resultados. Entretanto, é essencial reconhecer que as pesquisas experimentais podem apresentar limitações (Santos et al., 2021; Petetta; Ciccocioppo, 2021). No entanto, tal circunstância não invalida a pesquisa, porém exige que as limitações sejam declaradas, em nome da confiabilidade ética do pesquisador.

Diante disso, os experimentos são regularmente conduzidos em ambientes controlados, o que pode limitar a generalização das descobertas para contextos específicos, sendo dever dos pesquisadores considerar cuidadosamente todos os possíveis eventos envolvidos intra e extra laboratório, visando garantir a validade e aplicabilidade dos seus resultados experimentais, o que também vem a compor a observância dos aspectos éticos da pesquisa experimental.

Logo, é possível compreender que a pesquisa experimental é uma abordagem sistemática que permite aos pesquisadores manipular variáveis, observar seus efeitos e estabelecer relações de causa e efeito. O desenho experimental fornece a estrutura arquitetônica dentro da qual essas investigações ocorrem e a experimentação em si é o processo de realização de experimentos para investigar teorias, hipóteses ou fenômenos.

Desta forma, ao empregar métodos experimentais rigorosos, os investigadores podem obter conclusões mais confiáveis sobre o fenômeno estudado, conseqüentemente poderá ser avaliado se a pesquisa produziu um conhecimento válido e verdadeiro ou se ela foi incapaz de resistir às críticas, contribuindo, assim, para o avanço do conhecimento científico, tanto pelo resultado satisfatório quanto pelos resultados negativos que orientarão novas proposições.

Polo Técnico

O polo técnico trata particularmente de como o pesquisador vai se apoderar das propriedades do objeto cognoscível através da produção ou coleta de dados. Nesse polo é observado modos peculiares de investigação. Esses modos indicam escolhas práticas pelas quais os pesquisadores optam por um tipo particular de coleta e tratamento desses dados (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991; Van der Sand et al., 2013).

Esse polo está relacionado ao método científico e consiste em seguir um protocolo estrito para conduzir um experimento. Esse protocolo começa com a formulação de uma hipótese clara e testável, seguida pela seleção cuidadosa de participantes, manipulação de variáveis independentes, coleta sistemática dos dados, análise estatística dos resultados e discussão das conclusões (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991; Van der Sand et al., 2013; Andersen; Winter, 2019), sempre observando e seguindo todos os aspectos éticos (Kiani et al., 2022).

Frente a isso, as pesquisas experimentais requerem o uso de ferramentas e técnicas específicas para manipular variáveis, coletar dados e analisá-los. Exemplo de técnicas utilizadas na pesquisa experimental incluem a preparação de extrato vegetal, a caracterização fitoquímica

de substâncias testáveis, ensaios biológicos *in vitro* e *in vivo*, análise estatística rigorosa, utilização de modelos experimentais validados e replicáveis, entre outros (Petetta; Ciccocioppo, 2021; Ribeiro, 2021; Belo, 2022; Canedo et al., 2022).

O desconhecimento teórico-prático do espaço quadripolar entre os pesquisadores da corrente Positivista

O espaço quadripolar é uma abordagem relativamente nova, atualizado em 1991 (DE BRUYNE; HERMAN; DE SCHOUTEETE, 1991), e pode não ser tão amplamente conhecida entre os estudiosos positivistas. Além disso, muitos pesquisadores tendem a se concentrar no aspecto metodológico da pesquisa, negligenciando os outros elementos (fundamentos teóricos e epistemológicos) que devem ser considerados (Van der Sand et al., 2013; Machado et al., 2019; Gouveia; Nogueira, 2021; Ribeiro, 2021).

Outro fator que pode justificar essa realidade é a falta de informação e de capacitação, entre os pesquisadores, para implementar essa metodologia nas suas pesquisas. Como resultado, muitos pesquisadores podem não estar cientes da existência do espaço quadripolar e dos benefícios que ele pode trazer à pesquisa. No entanto, é importante notar que esse modelo é útil para diferentes campos de pesquisa e pode qualificar os resultados da pesquisa.

O desconhecimento do espaço quadripolar da pesquisa, entre muitos pesquisadores, é uma questão preocupante que merece atenção. Em um mundo onde a ciência exerce um papel fundamental no avanço da sociedade, é fulcral que os pesquisadores se familiarizem com o espaço quadripolar para obter uma visão abrangente e precisa sob o seu objeto de estudo. A compreensão e aplicação dele é fundamental para garantir a robustez dos estudos científicos, bem como para fornecer uma visão mais completa dos fenômenos estudados, ao passo que seu desconhecimento pode levar a uma visão limitada ou distorcida dos resultados da pesquisa (Machado et al., 2019; Gouveia; Nogueira, 2021; Ribeiro, 2021).

Benefícios da aplicabilidade do espaço quadripolar na pesquisa experimental

Ao utilizar essa abordagem na pesquisa, pode-se obter vários benefícios, entre eles: a clareza e a coerência na definição dos objetivos da pesquisa, pois ele auxilia a definir claramente os objetivos da pesquisa e a mantê-los em foco durante todo o processo de pesquisa; a seleção adequada de métodos e técnicas; e o rigor metodológico, pois ajuda a garantir a validade e confiabilidade dos resultados da pesquisa, fornecendo um controle adequado de variáveis

relevantes (de Bruyne; Herman; de Schouteete, 1991; Van Der Sand et al., 2013; Machado et al., 2019; Gouveia; Nogueira, 2021; Ribeiro, 2021).

Diante de tais reflexões, a observância do espaço quadripolar nas pesquisas positivistas e em especial nas pesquisas experimentais torna-se inovadora neste campo, possibilitando que o sujeito cognoscente enxergue o objeto cognoscível de maneira global, saindo dos modelos tradicionais, reduzindo/eliminando as possíveis fragilidades e viabilizando, assim, a execução das pesquisas.

CONCLUSÃO

Este estudo permitiu refletir sobre a aplicabilidade do espaço quadripolar nas pesquisas experimentais, compreendendo que cada componente dos polos se organiza de forma inter-relacionadas e interdependentes, garantindo clareza e coerência na definição dos objetivos da pesquisa, seleção adequada de métodos e técnicas, rigor metodológico e resultados robustos e confiáveis, alinhando-os para que o conhecimento novo produzido suporte as críticas e resista aos critérios de verdade.

Desta forma, como contribuição para a pesquisa experimental em saúde, este estudo, de caráter inédito ao campo experimental, pode ampliar a reflexão sobre a temática, despertando a ética e a estética científica, e subsidiando a adesão de atitudes e comportamentos que proporcionem a construção de produções científicas de alta performance. Espera-se, ainda, impulsionar o interesse dos pesquisadores em inserir essa relevante temática nos projetos de pesquisas.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, A. M.; OLIVEIRA, E. R. A.; GARCIA, T. R. Nursing research and the positivism. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 30, n. 1, p. 25-32, abr, 1996. DOI: 10.1590/S0080-62341996000100003.

ANDERSEN, M. L.; WINTER, L. M. F. Animal models in biological and biomedical research - experimental and ethical concerns. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v, 91, n. 1, p. e20170238, 2019. DOI: 10.1590/0001-3765201720170238.

BASTOS, M. Experimental basic research in nursing. *Journal of Nursing UFPE on line*, v. 7, n. 3, 2013. DOI: 10.5205/01012007.

BELO, P. B. Experimentação animal: problemas metodológicos, questões éticas e novas abordagens. 2022. Monografia - Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2022.

CANEDO, A. et al. Zebrafish (*Danio rerio*) meets bioethics: the 10Rs ethical principles in research. *Brazilian Animal Science*, v. 23, n. 1, p. e-70884, 2022. DOI: 10.1590/1809-6891v22e-70884.

COELHO, M.; MAGALHÃES, S.; SILVA, L.; FREITAS, M.; GUEDES, M. Scientific dimension of nursing care and its articulation with the quadripolar methodological space. *Journal of Nursing UFPE on line*, v. 11, n. 3, p. 1309-1314, mar, 2017.

DE BRUYNE, P.; HERMAN, J.; DE SCHOUTEETE, M. Dinâmica da pesquisa em ciências sociais: os pólos da prática metodológica. 5ª ed. Rio de Janeiro: Francisco Alves Editora; 1991.

DE LACERDA, G. B. Augusto Comte e o "positivismo" redescobertos. *Revista de Sociologia e Política*, v. 17, n. 34, p. 319-43, out, 2009. DOI: 10.1590/S0104-44782009000300021.

DISNER, G. R. Métodos alternativos à experimentação animal: aspectos éticos, históricos e legais no Brasil. *Evidência*, v. 19, n. 2, p. 259-274, 2019. DOI: 10.18593/eba.v19i2.20964.

GELMAN, J. J. Pesquisa experimental: um instrumento para decisões mercadológicas. *Revista de Administração de Empresas*, v. 11, n. 2, p. 24-31, abr. 1971. DOI: 10.1590/S0034-75901971000200002.

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. Experimentação como proposta metodológica para o ensino de Química na Educação Básica. *Revista Educar Mais*, v. 6, p. 687-703, 2022. DOI: 10.15536/reducarmais.6.2022.2851.

GOUVEIA, L. B.; NOUGUEIRA, D. O método Quadripolar e a sua aplicação em trabalhos científicos. *PRISMA.COM*, v. 46, n. 1, p. 3-23, 2021.

KIANI, A.K. et al. Ethical considerations regarding animal experimentation. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, v. 63, n. 2, p. E255-E266, 2022. DOI: 10.15167/2421-4248/jpmh2022.63.2S3.2768.

MACHADO, D. Q.; MATOS, F. R. N.; BAPTISTA, M. M., MESQUITA, R. F. O modelo metodológico quadripolar em pesquisas qualitativas nas ciências sociais. *Cadernos de Estudos Sociais*, v. 34, n. 1, 2019. DOI: 10.33148/CES2595-4091v.34n.120191736.

MENEGHETTI, F. K. O que é um ensaio-teórico?. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 15, n. 2, p. 320-332, 2011. DOI: 10.1590/S1415-65552011000200010.

PETETTA, F.; CICCOCIOppo, R. Public perception of laboratory animal testing: Historical, philosophical, and ethical view. *Addiction Biology*, v. 26, n. 6, p. e12991, 2021. DOI: 0.1111/adb.12991.

RIBEIRO, N. C. Flexibilidade do Método Quadripolar: enquadramento de sua abordagem em relatório de pesquisa. *Ciência da Informação Express*, v. 2, n. 1, p. 1–6, 2021.

SANTOS, I. V. et al. Essential oils used in the treatment of neuralgia: A systematic review. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 5, p. e6710514606, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i5.14606.

SILVA, A. M. B. M. O método quadripolar e a pesquisa em ciências da informação. In: PALETTA, F. C.; SILVA, A. M, organizadores. *Série tecnologia e organização da informação: contribuições para a ciência da informação*. São Paulo: Blucher, 2020. p. 23-39.

Autor correspondente:

Isaías Vicente Santos

Universidade Federal de Alagoas – UFAL. Programa de Pós-Graduação em Enfermagem – PPGENF
Av. Lourival Melo Mota, s/n Campus A.C. Simões - BR 104 – Norte Km 97, Tabuleiro do Martins –
Maceió/AL, Brasil. CEP 57072-970

E-mail: isaiasvicentesantos1@gmail.com

Todo conteúdo da Revista Desenvolvimento em Questão está sob Licença Creative Commons CC – By 4.0.