



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
INSTITUTO DE CULTURA E ARTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FILOSOFIA

ANTONIO CID FREITAS BARROS

A LÓGICA COMO INTERSEÇÃO ENTRE FILOSOFIA E MATEMÁTICA

FORTALEZA

2025

ANTONIO CID FREITAS BARROS

A LÓGICA COMO INTERSEÇÃO ENTRE FILOSOFIA E MATEMÁTICA

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Filosofia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Filosofia. Área de concentração: ensino de filosofia.

Orientador: Prof. Dr. Ralph Leal Heck

FORTALEZA

2025

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

B2731 Barros, Antonio Cid Freitas.

A lógica como interseção entre filosofia e matemática / Antonio Cid Freitas Barros. – 2025.
77 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de cultura e Arte, Programa de Pós-Graduação em Filosofia, Fortaleza, 2025.

Orientação: Prof. Dr. Ralph Leal Heck.

1. Filosofia. 2. Ensino. 3. Lógica. 4. Matemática. I. Título.

CDD 100

ANTONIO CID FREITAS BARROS

A LÓGICA COMO INTERSEÇÃO ENTRE FILOSOFIA E MATEMÁTICA

Dissertação apresentada ao Mestrado Profissional em Ensino de Filosofia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Filosofia. Área de concentração: ensino de filosofia.

Aprovada em: 20/08/2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Ralph Leal Heck (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Hugo Filgueiras de Araújo (Examinador Interno)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Cícero Antônio Cavalcante Barroso (Examinador Externo ao Programa)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Aos meus alunos que sempre foram fonte de
inspiração para novos estudos e pesquisas.

AGRADECIMENTOS

Ao Professor orientador Ralph Leal Heck.

Aos membros da banca examinadora.

À coordenação de curso nas pessoas do Professor Hugo e Professor José Carlos.

Aos colegas da turma pela parceria nas discussões.

À EEEP Francisco Paiva Tavares pela abertura à pesquisa.

Aos alunos do grupo focal de estudo.

À minha família pelo apoio e paciência.

“*Sapere aude!* Tenha coragem de fazer uso de seu próprio entendimento.” (Kant)

RESUMO

O presente trabalho apresenta uma pesquisa de mestrado em Filosofia pela Universidade Federal do Ceará, cujo objeto de estudo é a lógica e sua relação com a Matemática. Investigamos a intersecção promovida pela lógica entre a Filosofia e a Matemática, partindo da hipótese de que o ensino de lógica nas aulas de Filosofia do ensino médio, além de fomentar o pensamento crítico, também contribui para o desenvolvimento de habilidades de raciocínio lógico-matemático. Seja em perspectiva histórica ou operacional, acreditamos que esses conteúdos estejam intrinsecamente conectados. Defendemos, assim, a lógica como instrumento de uma “oficina de pensamento”, conceito inspirado em Walter Kohan. Como um dos principais referenciais teóricos deste trabalho, recorreremos às ideias do filósofo e matemático Gottlob Frege, especialmente ao seu desenvolvimento da lógica-matemática como modelo pioneiro de lógica simbólica e suas implicações filosóficas. Adotamos uma abordagem de pesquisa quali-quantitativa em campo, junto a um grupo focal de alunos de ensino médio de uma escola profissionalizante (EEEP Francisco Paiva Tavares). Nessa etapa, ministramos um minicurso sobre conteúdos de lógica e, em seguida, coletamos dados por meio de entrevistas semiestruturadas, visando avaliar a percepção dos estudantes acerca das possíveis contribuições do ensino de lógica nas aulas de filosofia para o raciocínio matemático. Tanto na análise do material da pesquisa de campo quanto nos achados bibliográficos, identificamos uma estreita relação entre filosofia e matemática, sobretudo pela intersecção do conteúdo da lógica. Percebemos também que essa relação nem sempre é valorizada nos espaços educacionais o que gera uma visão limitada das capacidades que a filosofia pode desenvolver na relação ensino-aprendizagem, e concluímos com a defesa da lógica como importante conteúdo a ser ministrado nas aulas de filosofia no ensino médio.

Palavras-chave: filosofia; ensino; lógica; matemática.

ABSTRACT

This study presents a master's degree research in Philosophy from the Federal University of Ceará, whose object of study is logic and its relationship with Mathematics. We investigate the intersection promoted by logic between Philosophy and Mathematics, based on the hypothesis that teaching logic in high school Philosophy classes, in addition to fostering critical thinking, also contributes to the development of logical-mathematical reasoning skills. Whether from a historical or operational perspective, we believe that these contents are intrinsically connected. We thus defend logic as an instrument of a “thinking workshop”, a concept inspired by Walter Kohan. As one of the main theoretical references for this work, we resort to the ideas of the philosopher and mathematician Gottlob Frege, especially his development of mathematical logic as a pioneering model of symbolic logic and its philosophical implications. We adopted a qualitative-quantitative research approach in the field, with a focus group of high school students from a vocational school (EEEP Francisco Paiva Tavares). At this stage, we taught a short course on logic content and then collected data through semi-structured interviews, aiming to assess students' perceptions about the possible contributions of teaching philosophical logic to mathematical reasoning. Both in the analysis of the field research material and in the bibliographic findings, we identified a close relationship between philosophy and mathematics, especially through the intersection of logic content. We also noticed that this relationship is not always valued in educational settings, which leads to a limited view of the capacities that philosophy can develop within the teaching-learning process, we conclude by advocating for logic as an important content to be taught in high school philosophy classes.

Keywords: philosophy; teaching; logics; mathematics.

SUMÁRIO

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | INTRODUÇÃO | 09 |
| 2 | A LÓGICA COMO INSTRUMENTO DE OFICINA DE PENSAMENTO NO ENSINO DE FILOSOFIA | 14 |
| 2.1 | A criticidade como característica fundamental da filosofia | 14 |
| 2.2 | O ensino de filosofia como oficina do pensamento crítico | 18 |
| 2.3 | A lógica como ferramenta da oficina | 20 |
| 2.4 | Lógica como ciência dos princípios e métodos do inferir | 23 |
| 3 | A RELAÇÃO ENTRE FILOSOFIA E A MATEMÁTICA A PARTIR DA INTERSEÇÃO DA LÓGICA NO PENSAMENTO DE GOTTLIB FREGE | 32 |
| 4 | DESENHO METODOLÓGICO | 46 |
| 4.1 | Referencial metodológico | 46 |
| 4.2 | Campo de estudo | 47 |
| 4.3 | Sujeitos da pesquisa | 48 |
| 4.4 | Comentários sobre a base curricular do minicurso | 48 |
| 4.5 | Considerações éticas do estudo | 49 |
| 5 | RESULTADOS E DISCUSSÕES | 51 |
| 5.1 | Questionário de anamnese | 51 |
| 5.1.1 | <i>Discussões sobre os temas surgidos na anamnese</i> | 54 |
| 5.2 | Coleta final de dados (entrevista semiestruturada) | 55 |
| 5.2.1 | <i>Discussões sobre os temas surgidos na entrevista</i> | 60 |
| 6 | CONSIDERAÇÕES FINAIS | 64 |
| | REFERÊNCIAS | 66 |
| | APÊNDICE A – INSTRUMENTAL DA ANAMNESE | 70 |
| | APÊNDICE B – INSTRUMENTAL DA COLETA FINAL DE DADOS (ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA) | 71 |
| | ANEXO A – AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL À REALIZAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA | 72 |
| | ANEXO B - PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP | 73 |

1 INTRODUÇÃO

Tomando como referência alguns escritos sobre a história da matemática e da filosofia, encontramos um número significativo de pensadores ligados a esses dois campos de saberes. Por exemplo, da idade antiga até a contemporaneidade, podemos citar Platão, Avicena, Descartes, Pascal, Leibniz, Frege, Russell, Wittgenstein e outros, cujas reflexões sempre estão vinculadas intimamente ao papel que a matemática e a filosofia representam em avanços conceituais.

Neste sentido, o entrelaçamento entre essas áreas remete-nos ao começo da filosofia e da matemática teórica. É bem verdade que devemos aos egípcios e babilônios o legado inicial do pensamento matemático, contudo, esse se destacava por uma modalidade empírica, de certo modo, limitada ao dia a dia deles:

Os gregos herdaram, assim nos diz a tradição, o conhecimento matemático desses povos. Mas, o que satisfazia egípcios e babilônios não bastava para agradar a exigência grega. Com os matemáticos da Grécia, a razão suplanta a *empeiria* como critério de verdade, tornando-se a matemática uma ciência da dedução. (Bicudo, 1998, p. 301. Grifo do autor).

Quando analisamos esse processo evolutivo da matemática, a partir do mundo grego, percebemos o papel fundamental do vínculo com a filosofia, pois, ao definir uma teoria, o matemático derivará seus teoremas de proposições válidas sem demonstrações, ou seja, de axiomas:

Ao desenvolver uma teoria, a missão do matemático é *definir os conceitos* da teoria e *demonstrar as propriedades* de tais conceitos. Ora, definir um conceito significa explicá-lo em termos de outros conceitos já definidos, e demonstrar uma proposição significa argumentar sobre sua validade, usando as regras de inferência fornecidas pela lógica, a partir de proposições já anteriormente demonstradas. (Bicudo, 1998, p. 306. Grifo do autor).

Assim, ao pensarmos os axiomas, parece-nos que estamos fazendo filosofia. Por essa razão, entendemos que, se filosófica é a sua organização, filosófica deve ser também a sua operacionalização pelo sujeito. Nesse sentido, acreditamos na existência de uma estreita relação entre esses conteúdos: filosofia e matemática. Tendo isso em vista, o objeto de nosso trabalho é o estudo da lógica como interseção entre filosofia e matemática.

Com propósitos práticos de ensino e aprendizado, pensamos ser a lógica um conteúdo de importante interseção entre a filosofia e a matemática, pois, ao ser a matemática também um raciocínio dedutivo, tem a lógica como instrumento base. Essa, por sua vez, tem seus princípios — ou seja, seus axiomas — oriundos de discussões filosóficas. Desse modo, o papel da filosofia nessa relação seria o de explicar os fundamentos para tais validades a esses

princípios, construindo, assim, um caminho possivelmente mais acessível para a operacionalidade matemática.

Quando trazemos, em nosso trabalho, o conceito de lógica e de matemática, já nos deparamos com uma questão de cunho filosófico. Essas definições, por si só, desde muito tempo já ocuparam espaços na filosofia. Aristóteles, por exemplo, como sistematizador das ciências no mundo grego, denominava de analítica o que hoje conhecemos como lógica. Todavia, o mesmo não a colocava no esquema de ciência, mas como uma propedêutica para todas, como diz o historiador da filosofia Giovanni Reale (2003):

A “lógica” não tem lugar no esquema em base ao qual o Estagirita subdividiu e sistematizou as ciências, porque considera a forma que deve ter qualquer tipo de discurso que pretenda demonstrar algo e, em geral, que queira ser probante. A lógica mostra como procede o pensamento quando pensa, qual é a estrutura do raciocínio, quais são seus elementos, como é possível apresentar demonstrações, que tipos e modos de demonstrações e quando. (2003, pp. 226-227)

Portanto, a analítica, isto é, a lógica, enquanto conteúdo da filosofia, é o estudo do proceder do pensamento em busca do conhecimento verdadeiro, de como as relações são estabelecidas e, enfim, da base sob a qual o raciocínio se estrutura. Quando pensada como um instrumento, a lógica seria a ferramenta necessária para qualquer investigação.

Buscando uma definição de matemática, ainda que no dicionário de língua portuguesa, encontramos na lógica um ponto de interseção entre ela e a filosofia. De acordo com Aurélio Buarque de Holanda, matemática é a: “Ciência que investiga relações entre entidades definidas abstratas e logicamente” (Ferreira, 2009, p. 1292).

Sem dúvida, compreender as bases filosóficas da lógica é crucial para fazer a interseção e operacionalização nos diversos campos do saber. Desse modo, pensamos que possa ser contributiva o papel da filosofia na operacionalidade da matemática, tomando como interseção a lógica. Claro, também acreditamos que esse papel de contribuição se estenda a outros conteúdos matemáticos além da lógica, no entanto, como forma de delimitação, elegemos essa para abordarmos em nosso trabalho.

Tomando como perspectiva a nova organização curricular feita pela reforma do ensino médio no Brasil, reforma essa que vem sendo implantada de forma mais concreta desde 2022, uma questão importante a se destacar, nessa reformulação curricular, é a relação transdisciplinar cada vez mais acentuada. A estrutura pensada para o novo ensino médio traz uma relação de envolvimento das diferentes disciplinas, sobretudo por sua acentuação da estrutura curricular por áreas do conhecimento, e não tanto por disciplinas. Dessa maneira, perguntamo-nos como objetivo principal de nosso trabalho: seria o conteúdo da lógica, no

ensino de filosofia, uma contribuição para o pensamento operacional da matemática? Ou seja, o conteúdo de lógica abordado nas aulas de filosofia do ensino médio, contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático do aluno?

Nesse sentido, nosso objetivo geral é analisar a contribuição do ensino do conteúdo de lógica, nas aulas de filosofia, para a operacionalidade da matemática. Quanto aos objetivos específicos citamos: conceituar a lógica como um instrumento de uma oficina de pensamento no ensino de filosofia; explicar a relação entre filosofia e a matemática a partir da interseção da lógica no pensamento de Gottlob Frege; aplicar um minicurso com a temática da lógica, de caráter teórico e prático, com estudantes do ensino médio; avaliar possíveis colaborações do ensino da lógica em aulas de filosofia no desenvolvimento do raciocínio matemático; organizar e publicar os achados bibliográficos e de campo em um material de cunho pedagógico para docentes.

O despertar para tal pesquisa se deu particularmente a partir de um momento de debate de planejamento escolar, o que assim se torna também parte do motivo de nossa justificativa. Em 2022, quando vivíamos o grande desafio de implementação do novo ensino médio no Brasil, suas novas características se pautavam, sobretudo, pelo agrupamento das disciplinas em áreas do conhecimento, procurando fazer interdisciplinaridade, principalmente com a Língua Portuguesa e Matemática.

Naquela época, em um de nossos momentos de planejamento escolar, estávamos reunidos: os professores da área de ciências humanas e o então coordenador pedagógico, formado em matemática. Na ocasião, procurávamos estabelecer as possíveis relações entre a matemática e as disciplinas de humanas: história, geografia, sociologia e filosofia, ou seja, a pergunta lançada para nós era: em quais conteúdos das respectivas matérias a matemática poderia ser mobilizada? Como a matemática poderia ser encaixada no ensino dos demais conteúdos e, assim, despertar no aluno a importância do estudo dessa disciplina para o uso prático em outras áreas do conhecimento?

Assim, entre alguns nomeados, a matemática seria relevante na contagem do tempo que se faz na história; nas escalas e fuso horário da geografia; na porcentagem para se quantificar um estudo sociológico com a porcentagem, dentre outros citados na ocasião, ou seja, esses e outros seriam conteúdos matemáticos muito importantes para essas disciplinas, eles seriam como propedêuticos para esses. Por exemplo, pela sociologia, o aluno até poderia identificar o que é um fato social, mas, para sistematizar em um estudo científico, é preciso que o mesmo tenha domínio da unidade de medida específica da matemática e, conseqüentemente, necessidade de dominar outros conteúdos matemáticos a priori a esse. Porém, para nossa surpresa, o coordenador

pedagógico, e expositor da questão, confessava que não havia encontrado interseções entre a matemática e a filosofia que assim pudesse dinamizar a interdisciplinaridade. Na ocasião, sem recorrer outras tantas contribuições que a filosofia deu à matemática na história da humanidade, levantei a questão sobre a origem da lógica, que é base fundamental da matemática, e essa como sendo tributária às reflexões filosóficas. Ou seja, tal questão deveria ser colocada na forma inversa, não qual seria a contribuição da matemática para com a filosofia, mas qual a contribuição da filosofia para com a matemática.

Naquele momento, compreendia-se que o movimento transdisciplinar seria mais fácil com a inversão do olhar: em vez da matemática para filosofia, partir-se-ia da filosofia para matemática. Por essa razão, pensamos que há uma necessidade de ampliar as concepções docentes acerca do conhecimento filosófico que interliga esses conteúdos, ou seja, filosofia e matemática. Ao contrário do que muitos pensam, a filosofia, em sua gênese, é uma das formas mais antigas do pensar racional que temos, quem sabe a mais antiga, existindo antes mesmo da matemática e de toda ciência. Assim, buscando esse entendimento podemos também trabalhar uma perspectiva de reintegração de posse para a filosofia, a partir do reconhecimento do papel da mesma, como base do desenvolvimento da matemática como ciência dedutiva.

Além disso, uma outra justificativa para nosso trabalho parte de uma questão de experiência vivida na prática docente no chão de nossa escola, pois ao se tratar de uma escola profissionalizante, ofertamos cursos técnicos, dentre eles se encontram os do eixo tecnologia e informação, a saber: informática, redes de computadores e desenvolvimento de sistemas. Assim, entre os conteúdos ministrados pelas disciplinas de base comum, há sempre uma escolha por assuntos que tenham uma contribuição direta com a formação técnica, no nosso caso da filosofia, a administração do conteúdo da lógica é sempre uma propedêutica para a lógica de programação, por exemplo.

Também, na nossa prática docente, temos percebido que o ministrar do conteúdo de lógica nas aulas de filosofia é como um “divisor de águas”, pois percebemos que esse conteúdo, mesmo sendo considerado um pouco mais desafiador pelos alunos, desperta um interesse para conteúdos a posteriori, já que eles notam a lógica como propedêutica, seja para conteúdos da filosofia ou até mesmo de outras disciplinas.

Justificamos, ainda, a importância de nosso estudo por um objetivo mais particular, que é avaliar a nossa prática com o conteúdo de lógica, a partir do uso de metodologias ativas baseadas em jogos e desafios. Nosso intuito foi também de pesquisar e incrementar outros elementos em nossa atividade metodológica e, assim, compartilhar com pares docentes, seja da filosofia ou até mesmo da matemática, pois acreditamos que os resultados de nossa pesquisa

podem contribuir para a prática docente de ambas as disciplinas. Desse modo, temos os docentes como público-alvo para o compartilhamento de nosso produto pedagógico. Assim, acreditamos que nosso trabalho possa contribuir para melhorar os índices de interesse pelas disciplinas, seja da filosofia ou da matemática, essa última, uma disciplina sempre muito desafiadora no ensino médio.

Como referencial teórico, temos os estudos de Gottlob Frege (1848-1925), filósofo e matemático alemão, sobretudo porque Frege já pensou muito bem a nossa temática, ou seja, a lógica como uma interseção entre filosofia e matemática. Em sua tentativa demonstrativa da aritmética como analítica, ele desenvolve uma lógica simbólica a partir do modelo da matemática. De forma particular, abordaremos esse assunto na terceira parte de nosso trabalho.

Antes disso, no capítulo segundo de nosso trabalho, abordaremos a aula de filosofia como uma oficina de pensamento crítico, ideia que fomos buscar no pensamento do professor Walter Kohan, e à qual acrescentamos a lógica como instrumento para o desenvolvimento dessa oficina. Por fim, apresentaremos a parte mais prática de nosso trabalho, a partir de uma pesquisa quali-quantitativa, realizada com um grupo focal de alunos reunidos em um minicurso de lógica.

2 A LÓGICA COMO INSTRUMENTO DE OFICINA DE PENSAMENTO NO ENSINO DE FILOSOFIA

A discussão nesta parte de nosso trabalho consiste em linhar alguns elementos fundamentais: a crítica como uma atitude característica da filosofia, a aula de filosofia como oficina de pensamento e a lógica como ferramenta de trabalho formativo do pensamento crítico que transcende o espaço da aula de filosofia e se integra ao raciocínio do sujeito pensante em qualquer aspecto.

Com um recorte da gênese da filosofia, mais que uma definição conceitual do que seja ela, pegaremos o que a caracteriza em sua essência: o desenvolvimento do pensamento crítico. Atitude que se encontra na origem do pensamento filosófico, quando, a partir do seu tempo no mundo grego, torna-se questionamento diante das contradições das narrativas mitológicas.

Em seguida, pegaremos emprestado do professor Walter Kohan (2013) a proposta metodológica para a aula de filosofia como uma oficina de pensamento, à qual acrescentaremos o olhar e a discussão sobre a lógica como instrumento indispensável para o desenvolvimento do pensamento crítico. Assim, procuraremos alocar o ensino da lógica nas aulas de filosofia como insumo para o desenvolvimento, não somente do raciocínio argumentativo do discurso, mas também para o raciocínio matemático, abordando a lógica como interseção entre diferentes áreas do conhecimento.

Nesse sentido, além de apresentarmos a proposta de oficina de pensamento para a aula de filosofia, trataremos também das estruturas que compõem a lógica e seu papel como ferramenta do inferir.

2.1 A criticidade como característica fundamental da filosofia

Sempre que nos debruçamos em uma leitura que busca definir o que é filosofia, nos deparamos com uma difícil missão em que, quase sempre, essa resposta é dada não por um conceito pronto, mas por uma tentativa de definição muito mais ligada a suas características e atitudes, ou seja, voltam-se muito mais para as questões: qual o papel da filosofia ou do filósofo? O que é uma atitude filosófica? Em suas respostas, mais que teorias, encontramos uma atitude filosófica como recurso para essa definição. Talvez, a trilha do problematizar uma autodefinição seja o caminho mais viável diante da difícil escolha de uma resposta unívoca para si mesmo, visto que essa reflexão sobre a questão se torna um emergir da própria prática filosófica.

Entre as muitas tentativas de conclusão sobre qual realmente é o papel da filosofia ou o que é uma atitude filosófica, em livros e em manuais de ensino de filosofia, é muito comum nos discursos daqueles que se desafiam por essa inesgotável explicação, uma corriqueira característica, ainda que, com diferentes palavras, sempre procuram expressar um significado bem peculiar, que é a filosofia como formação do pensamento crítico.

Por exemplo, em seu livro “Iniciação à Filosofia”, Chauí (2016) destaca a atitude crítica sobre duas características: negativa e positiva. A atitude negativa corresponde ao dizer não ao senso comum, já a atitude positiva se destaca pela sua interrogação em procurar conhecer o que são as coisas. Com esse subsídio dialético a autora define seu pensamento sobre o que seja a filosofia: “a decisão de não aceitar como naturais, óbvias e evidentes as coisas, as ideias, os fatos, as situações, os valores, os comportamentos cotidianos; jamais aceitá-los sem antes havê-los investigado e compreendido” (p. 17).

Ou ainda, como diz Cerletti (2009), independente do tempo, dos problemas abordados ou de quem seja o filósofo: Sócrates, Descartes, Kant ou qualquer outro da tradição filosófica, o que há em comum é uma disposição: “a atitude de suspeita, questionadora ou crítica, do filosofar” (p. 29). Assim, esse olhar aguçado que coloca todas as afirmações preestabelecidas sob o crivo da suspeita e busca revisar radicalmente antes de aceitar qualquer coisa como normal ou natural é a atitude filosófica: “e, ainda que cada um desses filósofos defina as próprias perguntas, construa seus problemas e ofereça suas respostas, ou seja, elabore a sua filosofia, a tenaz inquietude da busca é um traço comum a todos os filósofos” (p. 29), que, portanto, precisa ser atualizado com os aprendizes de filósofos.

Não por acaso, a crítica é uma característica bem conceituada entre as tentativas de definir a filosofia, pois ela se encontra na gênese do pensamento filosófico entre os gregos, tipificada no pensar crítico, sobretudo perante as narrativas mitológicas daquele tempo. Como nos diz Jean-Pierre Vernant (1990) em seu livro “Mito e pensamento entre os gregos”: [...] “os gregos não inventaram a razão, mas uma razão, ligada a um contexto histórico” (p. 17), ou seja, o que se destacava como novo no pensamento filosófico nascente naquela época era uma diferente atitude sobretudo por suas propriedades questionadoras, que tem o seu tempo como horizonte de problematização.

Portanto, de forma mais específica, a filosofia tem seu nascimento crítico ao tomar posição questionadora frente aos relatos mitológicos que não fascinavam mais os milésios e assim mobilizaram a inteligência a colocar a questão em forma de problema, como diz Vernant: “De silenciosa veneração, a admiração faz-se questionamento, interrogação”. (1990, p. 379-380). Agora, não se trata de personagens míticos, mas os elementos dos milésios são forças

ativas, caracterizando, portanto, uma tentativa de explicações na busca de superação de forma crítica do mito, já que seu efeito assombroso não mais causava tanta recepção entre os amigos do saber no mundo grego. Dessa forma, a filosofia já desde seu início é caracterizada como um instrumento crítico a partir de sua posição frente aos relatos mitológicos e assim se desenvolve em um movimento histórico, como nos diz Vernant:

Mas a filosofia traz o mistério para a praça. Não faz mais dele o motivo de uma visão inefável, mas o objeto de uma investigação em pleno dia. Através do livre diálogo, do debate argumentado ou do enunciado didático, o mistério se transmuta em um saber cuja vocação é ser universalmente compartilhado. O ser autêntico ao qual se liga o filósofo aparece assim como o contrário, tanto quanto herdeiro, do sobrenatural mítico; o objeto do logos é a própria racionalidade, a ordem que preside à dedução, o princípio de identidade da qual todo conhecimento verdadeiro tira a sua legitimidade. Entre os físicos de Mileto, a nova exigência de positividade imediatamente era levada ao absoluto do conceito de physis; em Parmênides e seus sucessores eleatas, a nova exigência de inteligibilidade é levada ao absoluto no conceito do ser, uno, imutável, idêntico. Entre essas duas exigências que de uma certa forma se conjugam e de uma certa forma se combatem, mas que ambas marcam igualmente uma ruptura decisiva com o mito, o pensamento racional engaja-se, sistema após sistema, em uma dialética cujo movimento gera a história da filosofia. (1990, p. 382).

Como podemos perceber, o autor caracteriza o nascer filosófico como uma atitude crítica que durante sua história busca preservar o movimento de sistemas que são refutados na medida em que uma nova visão da realidade se apresenta como logicamente mais coerente em seu dito. Dessa forma, o processo de desmistificação da realidade iniciado pela filosofia como um instrumento crítico entre os gregos antigos não se faz diferente ao nosso tempo e em nossa forma de fazer filosofia.

Como nos lembrou o professor Armijos Palácio (2004, p. 11) em sua obra “De como fazer filosofia sem ser grego, estar morto ou ser gênio”, o filosofar não é uma coisa exclusiva de grego, muito menos é preciso ser um gênio para desenvolver a habilidade do filosofar, pois o que os gregos fizeram foi nos ensinar a filosofar, ou seja, eles não nos deram uma filosofia pronta como uma fórmula mágica, mas uma forma de filosofar. Assim, precisamos tomar as características do filosofar deles para filosofarmos como eles, porém, a partir do nosso tempo, de nossos problemas, pois, do contrário, nos apequenamos na possibilidade de nosso filosofar, deixando de lado a condição de sermos nós mesmos e passamos apenas a repetir eles ou outros filósofos.

Para Armijos Palácio (2004), essa atitude de resumir a filosofia do nosso tempo apenas a uma tentativa de explicação da filosofia grega ou de qualquer outra tradição seria uma traição aos gregos, já que eles nos ensinaram a filosofar. Contudo, nós nos recusamos a fazer como deveríamos por falta de atitude: “confiar em si mesmos e valorizar-se a si mesmos valorizando seus problemas e preocupações. Eles mesmos eram sua principal preocupação” (p.

13). Nesse sentido, Armijos Palácio (2004) nos diz que, desde a época medieval, a filosofia foi afastada dos assuntos do povo comum passando a ser privada aos verdadeiros santos.

Talvez, esse distanciamento ainda hoje chega até nós, aqui trazemos a lembrança dos primeiros encontros de aulas de filosofia com novas turmas de introdução à filosofia no ensino médio no início de cada ano letivo, sobretudo para os adolescentes que ainda não tiveram contato com a disciplina em outras etapas de sua formação, os questionamentos quanto ao que é filosofia são quase sempre permeados de duas imagens: a filosofia e o filósofo como algo distante, inatingíveis ou então algo sem sentido e que, portanto, não teria uma razão de estar no currículo para ser estudada. As imagens, mesmo sendo algo como polos opostos, são respostas que nos conduzem para uma conclusão que aponta para a filosofia como uma coisa impossível. Dali, se petrificada essa imagem, o máximo que fazemos é ler o que pensaram os filósofos, que para muitos ficaram no passado, ou seja, é impossível filosofia hoje. Nesse sentido, diminuímos ou apequenamos a própria filosofia “devido à nossa escassa auto-estima filosófica – auto-estima inexistente em muitos casos” (Armijos Palácio, 2004, p.14), esquecendo que o mais importante do filosofar é a atitude perante as coisas e sermos nós mesmos, isto é, meros seres humanos.

Nesse sentido, enquanto professores de filosofia nos deparamos com o desafio de fazer de nossa prática em sala de aula um exercício filosofante e não um mero repasse da história da filosofia, uma técnica ou instrumental, ou seja, um mero transmitir dos conteúdos de uma tradição, que, para quem ensina e quem aprende, pode não ter muito sentido. Desse modo, nos perguntamos: como ensinar filosofia? Como levamos a filosofia à sala de aula com o intuito de desenvolver características do filosofar, sobretudo a formação do pensamento crítico, traço peculiar do pensamento filosófico?

Aqui, antes de apresentarmos uma proposta para a filosofia em sala de aula, faz-se necessário nos ocuparmos também de uma compreensão sobre o conceito que até aqui caracterizou o pensamento filosófico em nossa dissertação, ou seja, o pensamento crítico:

Crítica provém do grego e tem três sentidos principais: 1. capacidade para julgar, discernir e decidir corretamente; 2. exame racional, sem preconceito e sem prejulgamento de todas as coisas; 3. atividade de examinar e avaliar detalhadamente uma ideia, um valor, um costume, um comportamento, uma obra artística ou científica. (Chauí, 2016, p. 21, grifo da autora).

Dessa forma, muito longe de um senso comum, a crítica não consiste em simplesmente agredir ou ser do contra sem critérios de rigor racional, ter postura contrária ao que está sendo apresentado movido pelo crivo do gosto particular que coloca defeito em tudo e

em todos, por exemplo. Mas uma permanente busca de correção de rotas do pensamento formulado. O pensar crítico é uma atitude fundamental característica do pensamento filosófico que participa do desenvolvimento da capacidade peculiar de análise para construção de síntese, que, sem dúvida, requer ferramentas específicas nessa jornada. Assim nos perguntamos: o que nos daria essa capacidade do julgar? Qual o recurso conduziria nosso pensamento para decidir corretamente? O examinar racional necessita de algum instrumento próprio para essa sistematização?

2.2 O ensino de filosofia como oficina do pensamento crítico

Antes de explorarmos as questões acima, vamos revisitar a ideia de ensinar filosofia em sala de aula. Desde que foi reintroduzida no currículo do ensino médio brasileiro em 2008, a luta pela manutenção dessa disciplina tem sido prioritária. No entanto, ao longo do tempo, as discussões evoluíram para incluir também aspectos didáticos e pedagógicos. Agora, os desafios enfrentados no ensino de filosofia nas escolas são múltiplos: o que ensinar, como ensinar e até mesmo se é possível ensinar filosofia efetivamente. Essas questões são objeto das discussões que antecedem as próprias aulas dos professores de filosofia.

Assim, o desafio que se faz nos últimos tempos é sobretudo pela legitimidade no chão da sala, não apenas como mais uma disciplina, mas por um espaço formativo a partir de sua própria identidade como conteúdo crítico, isto é, o ensino de filosofia como um exercício do filosofar a partir de si mesmo e com outros:

É nessa perspectiva que podemos pensar a aula de filosofia como uma oficina de pensamento. Uma oficina é um lugar onde se exerce um ofício; em filosofia pratica-se o ofício de pensar e ele é realizado com arte, com cuidado, com detalhe, com delicadeza e sensibilidade, exercitando algumas de nossas potências: a leitura, a escuta, a atenção, a escrita, o diálogo; em cada uma dessas potências habita um conjunto de disparadores, ferramentas que, numa oficina, podemos aprender a empregar com alegria, força, manha, esforço, criatividade... dessa arte surgem os artefatos: os afetos, dúvidas, perguntas, problemas, conceitos, ideias, projetos (Kohan, 2013, p.78).

Como metodologia para a aula de filosofia, o professor Kohan propõe a prática como uma oficina de pensamento, ainda que, de certo modo, essa possa ser uma abordagem pertinente também em outras disciplinas escolares. Porém, segundo ele, há uma relação de forma mais pertinente com a filosofia, já que para ela: dúvidas, perguntas, problematização, ideias, conceitos, são artefatos de resultados de uma oficina filosófica. Pois, se a filosofia tem um objeto, este seria o próprio pensamento e que consiste no nosso desafio em sala de aula.

Como fazer na prática a oficina de pensamento? Colocando de lado as burocracias institucionais que possam inviabilizar o pensamento filosófico na escola, Kohan (2013, p. 80) aponta o professor de filosofia como um convidador, alguém que chama seus alunos, os textos e a si mesmo para pensar cooperativamente. Para isso, três elementos são indispensáveis nesse fazer filosófico: os textos, os problemas e os conceitos.

Muitas são as maneiras que os professores usam para apresentar esses elementos, nos diz Kohan (2013, p. 81): via autores produtores de problemas, ou seja, apresentando a partir de nomes da filosofia ou até mesmo de outras áreas do saber. Para isso, fazem um recorte do pensamento do autor através do texto; os que escolhem trabalhar a partir dos conceitos, seja os conceitos dados pela tradição ou pensados na sua singularidade; também há os professores que se guiam simplesmente pela história da filosofia. Para o autor, essa é uma forma dominante, porém, segundo ele, arriscada pela aparente facilidade de incorporar e transmitir um edifício consolidado via cultura europeia; ainda há os que preferem destacar as habilidades da própria filosofia, seja por uma via de compreensão de seu desenvolvimento ou acentuando uma prática, ou seja, não ter o ensino de filosofia como uma questão técnica ou instrumental que serve para alguma coisa a partir de uma norma, mas filosofante, pensar, problematizar e conceituar a partir da realidade do aluno; por fim, os que têm os problemas filosóficos como ênfase central de suas oficinas.

Independentemente de qual característica o oficinairo adote em sua sala de aula, considerando as inúmeras variáveis: espaço, tempo, circunstâncias, atores envolvidos e assim por diante; o mais importante é que o modelo de convite da oficina seja capaz de proporcionar o filosofar como um exercício do pensar e da capacidade de criar de conceitos. Assim, como lembrado pelo professor Armijos Palácio (2004), o nosso desafio de filosofar como os gregos não seria algo de maneira nenhuma impossível, pois até podemos filosofar com eles, mas a partir de nós. Desse modo:

A oficina de pensamento é um ofício que dá trabalho, muito trabalho. Não é fácil ou cômodo pensar quando se trata de desnaturalizar os espaços usualmente habitados no pensamento. Ao contrário, pode ser árduo e doloroso esse trabalho de pensar o já pensado, consigo e com outros; o trabalho de atender ao que já parece pensado; de refazer uma e outra vez uma pergunta que parece a mesma pergunta, mas que abre um mundo diferente no pensamento. Não é simples encontrar as mediações entre uma tradição de pensamento atravessada ela mesma por várias tradições e uma realidade que demanda um gesto inusual de pensamento. (Kohan, 2013, p. 82).

Ou seja, as inquietações geradas na oficina provocam a abertura para um novo modo de pensar, sem dúvida, encontrando relação com aquilo que regatamos quanto características da filosofia, a saber, o pensamento crítico como algo crucial a esse fazer, isto é, um pensamento

que tenha uma capacidade reflexiva e cuidadosa da realidade, pois não se trata apenas de uma mera transmissão de pensamentos, mas um exercício, ou, como diz Armijos Palácio: “disto resulta algo que, para muitos leitores, será um alívio. Na verdade, não é por termos lido que podemos ser filósofos, mas por estarmos acostumados a pensar criticamente” (2004, p. 37).

Assim:

Um professor de filosofia professa textos, problemas e conceitos. Tem coisas para pensar e dizer. Não se cala. Desafia. Lê. Pensa. Escreve. Pergunta. Argumenta. Aprende a se calar. E a dizer novamente. Um aluno se alimenta dos textos, problemas e conceitos. Escuta. É desafiado. Lê. Pensa. Escreve. Pergunta. Argumenta. Aprende a falar. E a escutar diferentemente. À sua própria maneira e com seu estilo, professor e alunos de filosofia aprendem a ler, a problematizar, a criar conceitos para os problemas comuns que eles desejam pensar juntos. (Kohan, 2013, p. 83).

Portanto, o professor-filósofo precisa trazer para a aula o sentido crucial do objetivo da oficina, isto é, o filosofar, que, sem dúvidas, é despertado pela admiração diante dos elementos expostos para o trabalho dos oficineiros. Pois, como nos disse Aristóteles: “os homens começaram a filosofar, agora como na origem, por causa da admiração, na medida em que, inicialmente, ficavam perplexos diante das dificuldades mais simples; em seguida, progredindo pouco a pouco, chegaram a enfrentar problemas sempre maiores” (2002, p. 11). Assim, esperamos que a admiração seja capaz de nos sensibilizar para o questionamento ativo, reconhecendo a nossa própria ignorância e não para a uma contemplação passiva.

Porém, assim como uma oficina mecânica especializada requer ferramentas e habilidades específicas para qualificar o seu serviço, em nosso modo de pensar, a aula de filosofia como oficina de pensamento crítico não é diferente, isto é, precisa de instrumentos qualificadores do trabalho.

2.3 A lógica como ferramenta da oficina

Assim, nossa contribuição para os modelos de oficinas de pensamento apresentados pelo professor Kohan (2013) é a lógica, pois, independente da abordagem metodológica ou do problema abordado em sala de aula no ensino de filosofia, a lógica será sempre necessária nesse processo. Nossa inspiração inicial, sem dúvidas, vem da filosofia grega de Aristóteles, mais especificamente dos seus escritos reunidos na sua obra *Órganon* onde o Estagirita sistematiza uma linha de raciocínio que ele chamava de analítica e que tinha por finalidade a obtenção do conhecimento por demonstração, para isso, ele criou o método do silogismo científico que explicaremos mais adiante.

Para alguns intérpretes da filosofia de Aristóteles como Barnes (2013), ao ser atribuído aos escritos analíticos de Aristóteles o termo *órganon*, que em grego quer dizer instrumento, à lógica seria atribuída essa missão, ou seja, ser um instrumento, seja para a filosofia ou para a ciência em geral, e, não somente como instrumento, mas também como propedêutico, ou seja, conhecimento prévio para qualquer investigação científica, além é claro de ser parte da própria filosofia. Ou ainda como diz Chaui:

A lógica é o que devemos estudar e aprender antes de iniciar uma investigação filosófica ou científica, pois somente ela pode indicar qual é o tipo de proposição, de raciocínio, de demonstração, de prova e de definição que uma determinada ciência deve usar (2002a, p. 357).

Ou seja, a lógica como fornecedora das leis e formas do pensamento e assim também como as orientações de como aplicá-las na construção e demonstração de qualquer conhecimento. Nesta perspectiva, pensamos também a lógica, pois ainda que ela seja uma parte do conteúdo da disciplina de filosofia dado em um período do ano letivo, essa não pode ser deixada de lado quando o convite da oficina de pensamento for para problematizar e conceituar a partir de tantos outros temas possíveis propostos, pois, em todos eles, ela estará como instrumento de auxílio do nosso fazer filosófico.

Sem dúvidas, seja um oficinairo de filosofia, o biólogo, um matemático, ou cientista, ou até mesmo um investigador de outra natureza, de modo geral, qualquer processo que tenha o objetivo de interpretação e análise, ou seja, de resolver algum problema por meio do raciocínio, necessitará desse instrumento para o sucesso de sua conclusão. De uma forma alegórica, os oficinairos de pensamento sem ajuda da lógica são semelhantes a um mecânico sem uma chave de fenda ou alicate, pode ter a sua atividade mais básica comprometida.

Desse modo, lembremos da característica primordial supracitada da filosofia, a saber, a criticidade, sendo assim, a lógica seria o instrumento de grande importância para o desenvolvimento dessa atitude, pois, como diz Heck (2017, p. 65), “o domínio da lógica se insere como condição de possibilidade do pensar crítico”. Tomando o pensamento crítico como a capacidade de julgar, a lógica seria fundamental para a especialização dessa atividade.

Mas o que caracterizaria o pensamento crítico possibilitado com o auxílio da lógica? Heck (2017, p. 65) nos diz que:

Alguém poderia argumentar que a maior parte dos seres humanos raciocina logicamente sem qualquer instrução em lógica. De fato, ensinar o raciocínio crítico não envolve auxiliar na obtenção dos resultados das habilidades de inferência e formulação de hipóteses, por exemplo. Mas, sim, ensinar essas habilidades e levar os indivíduos a explicar como eles resolveram os problemas, segundo seu contexto de resolução, enquanto discutem suas ideias com os outros.

De outra forma, esse pensar crítico é resolver e saber como foi resolvido, e quais os caminhos trilhados para se chegar ali, de certa forma, adquirindo autonomia no pensar, é ter ferramentas em mãos, concebendo as múltiplas possibilidades de como usá-las e não simplesmente repetir a atividade transmitida. Ou seja, o conhecimento da lógica no desenvolvimento do pensamento crítico é muito mais que uma habilidade, é o desenvolvimento de competência, pois não basta fazer de forma isolada, é preciso articular habilidades para resolver problemas em diferentes contextos como resultado dos processos de organização do pensamento, já que a lógica o fez conhecedor das peças do quebra cabeça montado, por exemplo.

De certo modo, vale lembrar a seção IV da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996) que, ao tratar do Ensino Médio, apresenta em seu artigo 35 os objetivos da etapa última da educação básica e traz em seu inciso III, dentre outras, o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico. Assim, buscando tal objetivo, os documentos que orientam a educação básica enlaçam o termo “pensamento crítico” com o desenvolvimento da competência argumentativa, vinculando de forma mais específica ao ensino de filosofia e ao conteúdo da lógica.

Ainda que, “argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias,” (Brasil, 2018, p. 9) seja uma competência geral da educação básica, e que no caso, como diz as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) é uma competência que deve ser desenvolvida no âmbito da aprendizagem de todas as disciplinas (Brasil, 2002, p. 16), entretanto, as Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências Humanas trazem como um subsídio do ensino de filosofia a contribuição de:

[...] fazer o estudante aceder a uma competência discursivo-filosófica. Espera-se da Filosofia, como foi apontado anteriormente, o desenvolvimento geral de competências comunicativas, o que implica um tipo de leitura, envolvendo capacidade de análise, de interpretação, de reconstrução racional e de crítica. Com isso, a possibilidade de tomar posição por sim ou por não, de concordar ou não com os propósitos do texto é um pressuposto necessário e decisivo para o exercício da autonomia e, por conseguinte, da cidadania. (Brasil, 2006, p. 30-31).

De certa forma, o argumentar de maneira crítica, como o desenvolvimento de uma competência fundamental à comunicação parece “solicitar da Filosofia um refinamento do uso argumentativo da linguagem, para o qual podem contribuir conteúdos lógicos próprios da Filosofia”. (Brasil, 2006, p. 30). Pois, ainda que não se resuma o conteúdo da filosofia à destreza lógico-argumentativa, essa habilidade é sem dúvida, indispensável e substancial ao pensamento sistemático, diz Cerletti (2009, p. 27-28).

Nessa perspectiva, a argumentação pressupõe apresentar justificativas para validar ou invalidar alguma coisa:

A importância de uma boa justificativas vem do fato de que, muitas vezes, cometemos erros de raciocínio, chegando a uma conclusão que simplesmente não decorre da informação disponível. E, claro há contextos nos quais uma afirmação só pode ser aceita como verdadeira se muito bem justificada: na ciência, de um modo geral, por exemplo, ou em um tribunal (onde alguém só pode ser condenado se não houver dúvida quanto a sua culpa). Assim, precisamos comumente de algum tipo de suporte para as conclusões atingidas, uma certa garantia daquilo que estamos afirmando. (Mortari, 2016, p. 19).

Para isso, faz-se necessária a captação organizada de elementos para estruturar o raciocínio de forma encadeada, ou seja, com mediações de ideias que possam assegurar a conclusão de tal pensamento, assim, dando-nos justificativas para aceitá-las. Desse modo, a argumentação como competência da linguagem é expressão do pensamento crítico, que, portanto, encontra-se estritamente ligada ao conteúdo da lógica.

Nesse sentido, talvez seja o momento de colocarmos as questões: o que é lógica? De que ela trata mais especificamente e quais as contribuições do ensino do conteúdo de lógica na aula de filosofia para a operacionalidade do pensamento crítico?

2.4 A lógica como ciência dos princípios e métodos do inferir

Antes de apresentarmos uma definição conceitual para o significado de lógica, talvez, seja importante começarmos dizendo sobre a origem daquilo que historicamente compreendemos como lógica. Segundo Mortari esse termo remete ao século IV a. C, particularmente, com a filosofia grega de Aristóteles, que, com a sua teoria do silogismo, funda a lógica:

O que Aristóteles procurou fazer foi caracterizar as formas de silogismo e determinar quais delas são válidas e quais não, o que ele conseguiu com bastante sucesso. Como um primeiro passo no desenvolvimento da lógica, a teoria do silogismo foi extremamente importante. (2016, p. 48).

Antes da silogística de Aristóteles, o conhecimento no mundo grego se encontrava pautado, sobretudo, pela dialética platônica. Porém, esse modelo se caracterizava por uma construção hipotética, o que deixava o conhecimento em frequente atemorização do relativismo, já que o comprometimento com a verdade se dava somente no plano último das ideias alcançadas apenas pelo intelecto. Como diz Chaui “a crítica geral de Aristóteles às formas platônicas, dirige-se à incapacidade dessa teoria para resolver as aporias que pretendia

enfrentar, isto é, assegurar um conhecimento universal e necessário da realidade” (2002a, p. 352).

Assim, o método de busca de conhecimento via dialética platônica despertou um movimento cético dentro de seu nicho filosófico da academia, pois não lidava com as próprias coisas, mas com opiniões dos homens sobre as coisas, nos diz Motta Pessanha em vida e obra de Aristóteles (Aristóteles, 1987). Nesse sentido, Chaui nos diz:

[...] a grande diferença entre os dois filósofos encontra-se no fato de que Platão desejava explicar por que o mundo sensível é tal como é, encontrando a resposta fora dele; Aristóteles, ao contrário, deseja compreender como o mundo é o que é e por que funciona como funciona, encontrando seu sentido nele mesmo. (2002a, p. 355)

Assim, dessa incerteza causada pela dialética, Aristóteles desperta para forjar um instrumento mais seguro para a constituição do conhecimento científico, dessa maneira, a dialética dá espaço ao *Organon*. Dessa maneira, a dialética é colocada como ginástica do espírito, fase da história da filosofia que conduz à superação do provável pela certeza. Portanto, o projeto aristotélico para se construir um caminho seguro para o conhecimento científico consiste em estabelecer normas de pensamento que sejam capazes de garantir demonstrações certas e irretorquíveis. Pela sistematização dessas regras de raciocínio, Aristóteles é tido como o criador da lógica formal, lógica essa que tem sua preocupação acentuada nas regras de raciocínio independentes do conteúdo.

Desse modo, Aristóteles desenvolve sua doutrina lógica de forma particular nos Analíticos anteriores a partir da sua teoria das proposições. Proposições são espécies de alegações ou asserções sobre o mundo, que podem ser verdadeiras ou falsas, ou seja, podemos afirmar ou rejeitar, nos diz Mortari (2016, p. 29). Da relação encadeada entre as proposições estabelecidas em duas premissas se conclui dedutivamente algo, ou seja, aquilo que foi inferido, sendo, portanto, a conclusão do argumento, que, por sua vez, trata-se também de uma proposição. Essa estrutura de argumento Aristóteles chamou de silogismo, "um *syllogismos* é um argumento em que, sendo certas coisas supostas, se segue necessariamente alguma coisa diferente das coisas supostas pelo fato de essas coisas se sustentarem" (Barnes, 2013, p. 55).

Dito de outra maneira:

Silogismo é um tipo muito particular de argumento, tendo sempre duas premissas e, claro, as proposições *categóricas*, pode fazer parte de um silogismo. Estas são proposições como ‘Todo gato é preto’ ou ‘Algum unicórnio não é cor-de-rosa’: temos primeiro um quantificador, como ‘todo’, ‘nenhum’, ‘algum’, ‘nem todo’, seguido de um termo (‘gato’, ‘unicórnio’), uma cópula (‘é’, ‘não é’), e outro termo. O argumento a seguir é um exemplo típico de silogismo:

P1 Todo gato é um mamífero.

P2 Nenhum mamífero é um dinossauro.

➤ Nenhum dinossauro é um gato. (Mortari, 2016, p. 48, grifo do autor).

Ao sistematizar uma estrutura de encadeamento de proposições, ou seja, de enunciados que possuem valor lógico, e, portanto, podem ser julgados se são verdadeiros ou falsos, Aristóteles extrai uma conclusão necessária por meio de uma dedução. Assim, pelo seu nível de organização, a lógica aristotélica, mesmo já não sendo considerada uma lógica completa hoje, ela ainda pode ser admirada como um fragmento importante na história da lógica pelo rigoroso nível de generalidade que ela atinge (Barnes, 2013). Com esse modelo Aristóteles nos aponta alguns dos elementos de trato da lógica, a saber: o raciocínio, o inferir, a argumentação.

Porém, Aristóteles não nos legou somente a lógica dedutiva, mas também nos deixou significativas contribuições em outras modalidades lógicas: a lógica indutiva, as lógicas modais, por exemplo. No capítulo 12 do livro *Tópicos* da obra *Órganon* Aristóteles apresenta uma definição de indução: “a indução é um raciocínio caracterizado pelo progresso dos particulares para os universais” (2016, p. 383), ainda que traçando características meramente sensoriais para indução como no livro *Analítico Posteriores* em seu capítulo 18 da mesma obra. Já sobre as lógicas modais, mesmo tendo seus primeiros sistemas aparecidos no século XX, essa modalidade também tem referências na filosofia de Aristóteles, como escreve Mortari: “já Aristóteles e seu sucessor Teofrasto haviam se ocupado de conceitos modais, formulando mesmo uma teoria dos silogismos modais” (2016, p. 444).

Voltando a nossa análise para os elementos da lógica aristotélica supracitados, iniciando nosso olhar pelo último elemento, segundo Mortari, argumentação seria “dar as razões para uma certa conclusão obtida”, (2016, p. 18), essas razões seriam justificativas oriundas das informações contidas nas premissas, ou seja, do conjunto de sentenças que apresenta as evidências conclusivas. Desse modo, argumentar é persuadir pela razão, porém, seu sucesso dependerá de alguns fatores envolvidos, já que nem todo argumento é forte o suficiente para persuadir, pois nem todo argumento é um bom argumento, ainda que esse não dependa somente de si, mas também do receptor do argumento, pois, a depender do conhecimento lógico que tenha aquele que se tenta persuadir, o argumento é visto de forma diferente, ou seja, pode ser aceito ou não. De certo modo, a capacidade de persuasão de um argumento também envolve a capacidade de conhecimento lógico do público envolvido, pois mesmo havendo certa definição: “um argumento é *válido* se sua conclusão é consequência lógica de suas premissas; isto é, se qualquer circunstância que torna as premissas verdadeiras faz com que a conclusão, automaticamente, seja verdadeira”. (Mortari, 2016, p. 36, grifo do autor), não há garantias de

que o público terá conhecimento suficiente para reconhecer o argumento como válido. Ademais, é possível persuadir ou ser persuadido por um argumento falacioso. E é justamente a falta de conhecimento crítico que faz com que a incompreensão da validade lógica e os erros dos argumentos falaciosos passem despercebidos.

Nesse sentido, a falácia ganha espaço quando há uma fragilidade na capacidade do raciocínio em inspecionar os argumentos, no qual inclui o inferir: “basicamente, raciocinar, ou fazer inferências, consiste em “manipular” a informação disponível – aquilo que sabemos, ou supomos, ser verdadeiro; aquilo em que acreditamos – e extrair consequências disso, obtendo informações nova” (Mortari, 2016, p. 16). O sucesso da aplicação da falácia depende da carência de habilidade em manipular a informação para a conclusão verdadeira, geralmente recorrendo a estruturas argumentativas deceptivas, sobretudo com recursos de manipulação de conteúdo e apelo a argumentos de cunho emocional. Por isso, para um bom desenvolvimento do pensamento crítico, tão quanto saber construir bons argumentos e corretos, é importante distinguir os corretos dos incorretos, ou seja, dos falaciosos.

Em resumo, “no âmbito da lógica, falácia é qualquer erro de raciocínio ou argumentação”, dizem Cotrim e Fernandes (2016, p. 112). Carnielli e Epstein (2019) classifica as falácias em três categorias: estruturais, ou seja, quando essas ferem a estrutura dedutiva; de conteúdo, isto é, quando o conteúdo das premissas tem caráter falso ou duvidoso; e de violação das regras da discussão racional, que, por sua vez, não tem qualquer coerência, pois não apresenta nada de óbvio em suas premissas. Embutido nessas categorias de falácias se tem algumas características, aqui, gostaria de destacar o aspecto emocional que pode constituir a falácia, que, sem dúvida, é um forte elemento de condução de conclusão de algo como verdadeiro ou falso a partir das relações afetivas envolvidas na questão. Na falácia de conteúdo, a condução às inferências equivocadas é feita sobretudo quando não temos o conhecimento suficiente sobre as informações que são analisadas e assim concluimos erroneamente. Já na forma estrutural, a inferência obtida não é consequência necessária das premissas, ou seja, as informações contidas nas premissas não garantem a conclusão, porém, perceber esse erro requer habilidade desenvolvida pelo raciocínio lógico, analisemos um exemplo de falácia:

Premissa 1 - Os cearenses são religiosos

Premissa 2 - Os canindeenses são religiosos

Conclusão - Logo, os canindeenses são cearenses.

Nesse caso, estamos diante de uma falácia de cunho estrutural, pois por mais que tomemos como verdadeira a conclusão, já que Canindé é uma cidade do Estado do Ceará, a conclusão não é resultado necessário das premissas já que na primeira premissa não exclui a

possibilidade de outros estados serem também religiosos, o Piauí, por exemplo, ou seja, fere a estrutura dedutiva. Em geral, as falácias são argumentos que parecem válidos ou corretos, porém, são enganosos, mas por vezes, conseguem persuadir pela sutileza do erro contido no argumento:

Se observarmos a etimologia do termo *falácia*, perceberemos que existe uma nuance entre “estar enganado” e “trapacear”. Alguns teóricos chamam o primeiro caso *paralogismo*, um raciocínio enganoso, em que o erro não é intencional. Já o segundo, costuma-se chamar *sofisma*, por existir a intenção de enganar. (Aranha; Martins 2016, p. 93).

Essa capacidade de enganar se deve em parte também pela fragilidade de um pensamento acrítico por parte do público. Desse modo, a lógica pensada por Mortari (2016, p.14) como a ciência que estuda como determinar as condições em que certas coisas são conseqüências de outras, ou seja, uma ciência que estuda os métodos e princípios do inferir, ou como diz Heck:

De modo informal, podemos resumir que a Lógica são conjuntos de técnicas que visam raciocínios persuasivos por força da verdade que eles preservam em cada etapa da cadeia de um raciocínio, a partir de suas premissas, com vistas a preservar certas propriedades dos argumentos como consistência, coerência, etc. (2017, p. 66-67)

Com certeza, sendo a lógica um instrumento para a aquisição dessas habilidades: persuadir, argumentar, inferir, dentre outras, o desenvolvimento do pensamento crítico como característica fundamental do pensamento filosófico, encontra-se submetido ao ensino da lógica, pois consiste da capacidade de bem avaliar e construir bons argumentos perante o arsenal de tentativas de persuasão muitas vezes infundadas a que somos submetidos diariamente pelos diferentes setores da sociedade contemporânea: a mídia, o comércio, a religião, a rede social, a política, até mesmo o próprio processo de ensino, dentre tantos outros, que, de uma forma ou de outra, são formadores de opinião.

Dessa maneira, podemos nos perguntar: como a lógica poderia nos servir de forma mais prática para alcançar o objetivo de resistir através do pensamento crítico? Começemos a tentativa de responder a essa questão problematizando a partir da explosão da comunicação via rede social, hoje, sobretudo, por meio da tendência do marketing digital, mais especificamente, do chamado influencer digital, que, munido das habilidades de manipulação das ferramentas tecnológicas e de um certo carisma e habilidade em comunicação, conduzem verdadeiras massas, sua base de seguidores, por meio das plataformas: Youtube, Instagram, Tik Tok, X (Twitter) e muitas outras.

Desse modo, recordemos a característica fundamental da filosofia, ou seja, sua atitude crítica, que, para Carnielli e Epstein (2019) o desenvolvimento dessa atitude enquanto pensamento crítico permeia com uma relação introdutória ao estudo da lógica, que, por sua vez, representa uma grande vantagem no mundo contemporâneo em que somos expostos aos diversos artifícios tendenciosos, falaciosos, persuasivos à consciência. Segundo os mesmos autores, pensar criticamente representaria uma autodefesa intelectual, e, como diz Penco (2016), lembrando-nos o filósofo estagirita sistematizador da lógica, é papel da filosofia a manutenção dessa criticidade via os atributos da razão. Assim, vale lembrar:

Segundo Aristóteles, o ser humano é um animal racional, ou seja, um ser capaz de raciocínio. Mas o que quer dizer “raciocinar”? Raciocinar quer dizer dar razões, isto é, justificações coerentes e dotados de sentido, numa palavra, “argumentar”. A capacidade de raciocinar deve ser exercitada e treinada. Em todas as épocas da histórica o sono da razão tem gerado monstros. Cabe à filosofia a tarefa de manter viva a luz da razão contra os enganos que procedem da aceitação ingênua e acrítica de qualquer discurso, especialmente se escrito ou recitado nos meios de comunicação de massa. (Penco, 2006, p. 13)

Desse modo, a formação do pensamento crítico por meio da lógica, sem dúvida, é uma possibilidade de construção de contra-argumentos de enfrentamento daqueles que por meios de mídias sociais nos tentam persuadir por uma entrega de conteúdos, rápidos, resumidos e às vezes com alto teor de apelo emocional, dificultando assim uma reflexão crítica do material.

Outra questão do dia a dia que podemos pensar o uso da lógica é o trânsito, por exemplo. Já parou para pensar o porquê que é proibido a condição de ultrapassagem de um veículo pelo lado direito? Alguém pode responder: porque está na lei. Porém, essa não é a resposta que buscamos, mas é saber justamente os motivos, as razões que o legislador encontrou para definir como proibido o referido modelo de ultrapassagem e fazer as suas argumentações tornar força de lei. Quando olhamos para o código de trânsito brasileiro em seu artigo 199 (Brasil, 1997), não há uma explicação argumentativa no texto, mas, como uma escrita jurídica, apenas diz que é uma infração e qual a sua penalidade, porém, podemos pensar, o fato de se encontrar na lei é porque existe uma razão dada para isso, desse modo, podemos pensar o que levou o legislador a dar essa razão. Assim, quando olhamos o trânsito enquanto um lugar de risco, sua organização deve ser pautada por uma sistemática de prevenção, de redução desses riscos. Ao parecer racional que o risco maior em uma ultrapassagem é para quem vai fazê-la, sobretudo se a via for de mão simples, não parece racional que quem vai sofrer a ultrapassagem, legalmente venha assumir esse risco maior, pois, em uma via de mão simples, a ultrapassagem é feita pela contramão, portanto, a ultrapassagem pela direita, de certo modo, induziria o veículo que seria ultrapassado a ir para a contramão, ou seja, levando o mesmo para o ponto de maior risco sem

que esse tenha maiores interesses na ultrapassagem. Dessa maneira, mesmo sendo a forma de escrita jurídica um modelo direto, ou seja, que se resume apenas em dizer que é proibido e qual penalidade se aplicaria no caso, aquele texto resumido representa uma fundamentação racional, fruto de um processo de debate construído em prol de uma sistemática do trânsito, porém, o entendimento do conteúdo implícito do texto requer uma reflexão, que remete ao desenvolvimento de um certo grau de pensamento crítico.

De uma forma transdisciplinar e uma forma prática de sala de aula, quando sou professor de filosofia, mas também estou na condição de professor de sociologia de uma mesma turma, percebo que os links feitos entre os conteúdos das disciplinas favorecem o entendimento do aluno. Falar de sistema capitalista, por exemplo, penso que fica bem mais fácil quando lá no estudo sobre a lógica já foi construído um entendimento sobre o conceito de sistema como uma ideia de organização e essa, por sua vez, pressupõe uma lógica cujas as estruturas eles já entendem de certa forma. Isto parece levar o aluno a fazer várias ramificações para pensar de forma crítica a lógica que se encontra organizada uma sociedade capitalista.

Tomando as ciências da natureza e buscando uma relação entre essas, a filosofia e a lógica, percebemos que os métodos científicos, independentemente de seu caráter: dedutivo, indutivo, abduutivo,¹ dentre outros, todos são tentativas de dar razão a algo e que têm de certa maneira em sua base uma característica crítica, sobretudo partindo das indagações da atitude filosofia: o que é? Por que é? Como é? Essas inquietações, que são característica da filosofia e da ciência, de outra maneira, indagariam pela lógica de tal coisa e assim fazer inferência de seus objetos de estudo. Que, de certo modo, tem um papel de não aceitar qualquer coisa sem que antes tenha passado pelo julgamento racional para dar boas razões para acolher algo como verdadeiro ou falso em função do argumento apresentado.

Nesse sentido, se o ensino da lógica trabalha o desenvolvimento de habilidades do raciocínio, ela, portanto, se caracteriza como uma serva de todo e qualquer conhecimento. Ou seja, o ensino da lógica na aula de filosofia pode muito bem contribuir para a resolução de problemas de qualquer outra disciplina escolar, pois o aluno que aprender a habilidade no primeiro tempo de aula com a filosofia não esquece no segundo tempo quando terá a matemática

¹ Segundo apresentado no texto de Chauí (2016) “abdução é uma espécie de intuição, mas que não se dá de uma só vez, indo passo a passo para chegar a uma conclusão. A abdução é a busca de uma conclusão pela interpretação racional de sinais, de indícios, de signos. O exemplo mais simples oferecido por Peirce para explicar o que é a abdução é o modo como os detetives, nos contos policiais, vão coletando indícios e sinais e formando uma teoria para o caso que investigam” (p. 97). Ou como diz Zilles: “A abdução, por sua vez é a tentativa de explicar um fato problemático, inventar uma hipótese da qual se deduza consequências que, por sua vez, possam ser verificadas indutiva ou experimentalmente. A abdução mostra-se inteiramente relacionada com a dedução e a indução. Mas a abdução também mostra que as crenças científicas são falíveis, pois as provas experimentais sempre poderão desmentir as consequências de nossas conjecturas.” (2016, p. 119).

como objeto de estudo, por exemplo. Mas, nos parece que esse conhecimento adquirido é transitado para outras áreas, pois os raciocínios não retrocedem, ou seja, o aprendido na aula de filosofia não é indiferente e inútil para as outras disciplinas. Assim, essa ideia será analisada em forma de pesquisa teórica e prática nos próximos capítulos de nosso trabalho, tomando como demonstração de nosso argumento a análise da contribuição do ensino da lógica nas aulas de filosofia para operacionalidade do raciocínio matemático.

Pois, tendo a aula de filosofia como um espaço de oficinas do pensamento crítico que têm a lógica como instrumento de trabalho, pensamos como exposto por Heck (2017) que o pensamento crítico é uma competência muito importante para o sucesso do raciocínio matemático. Aqui, parece-nos que, não por acaso, esses conteúdos, filosofia e matemática, sempre estiveram numa relação de interseção entre si durante a história.

Note que, quando falamos em lógica e raciocínio lógico-matemático, somos remetidos inevitavelmente a uma longa tradição filosófica e matemática – começando com Aristóteles até a contemporaneidade com Frege, Russell, Gödel, Carnap, Hilbert, Quine, Kripke, etc – que se ocupa em desenvolver a lógica (e a matemática) como um domínio de consideração filosófica (filosofia da lógica e filosofia da matemática) e como um conhecimento de utilidade prática. (Heck, 2017, p. 63).

Dentre estes citados, segundo Oliveira (1996, p. 58), Frege tem um papel histórico muito importante na reconexão entre filosofia e matemática, pois, na modernidade, essa relação que era tradicionalmente desde Platão considerada um diálogo de interseção, passa a ser vista como de naturezas diferentes: matemática como uma ciência natural e um instrumento e das ciências da natureza e a filosofia um elemento de aproximação das ciências históricas. Com uma preocupação de conexão entre matemática e filosofia, o pensamento de Frege aparece fora do seu tempo, pois sua paixão pelas questões que envolviam os fundamentos da matemática e da lógica colocou essa questão como um problema genuinamente filosófico.

Diferentemente de Kant que achava que a lógica tinha sido inventada por Aristóteles de uma forma que nada pudesse ser acrescentada a ela, ou seja, criada como um conteúdo pronto e acabado (Mortari, 2016, p. 50), Frege traz justamente o instrumento do pensamento crítico como objeto de sua principal discussão filosófica, isto é, a lógica e sua interseção com a matemática. Assim, ele inaugura uma nova era para a lógica trazendo grandes avanços para ela na contemporaneidade. Essa discussão sobre a lógica de Frege e suas interpelações nós abordaremos de forma mais específica no próximo capítulo, de momento, voltemos à questão central desse capítulo, ou seja, a lógica como instrumento de uma oficina de pensamento crítico a partir do ensino de filosofia.

Aqui, como exposto, desde suas origens a lógica tem por objetivo a análise de argumentos. Nos tempos atuais, pensa-se a lógica como uma ciência e, portanto, caracterizando-a como uma disciplina já independente da própria filosofia, sendo usada por exemplo como um conteúdo prático no universo técnico de programação. Essa redefinição da lógica representa uma grande evolução, sobretudo a partir do século XX em que não mais falamos de lógica, mas de lógicas, ou seja, diferentes sistemas que se complementam ou rivalizam entre si. Assim, independente do campo do uso: na matemática, na ciência da computação, na argumentação crítica ou em qualquer outro terreno de trabalho, as habilidades e competências desenvolvidas pelo exercício do raciocínio lógico integram o estudante não de forma dicotômica ou fragmentária, mas de uma maneira consubstanciada. Portanto, o ensino da lógica nas aulas de filosofia representa a possibilidade de interseção entre diferentes áreas do conhecimento.

Dessa maneira, pensar a aula de filosofia como um espaço de uma oficina de pensamento, é, sem dúvida, trabalhar o desenvolvimento de competências e habilidades que transitarão por qualquer outra área do saber, pois o pensamento crítico que se possa ali ser despertado não trata de uma patenteação de uso exclusivo da filosofia, mas uma contribuição integral ao sujeito pensante, com atitude e característica filosófica em qualquer que seja a situação.

3 A RELAÇÃO ENTRE FILOSOFIA E A MATEMÁTICA A PARTIR DA INTERSEÇÃO DA LÓGICA NO PENSAMENTO DE GOTTLob FREGE

Friedrich Ludwig Gottlob Frege (1848 – 1925), nasceu em Wismar, na Alemanha e é estimado como o fundador da filosofia analítica da linguagem e sobretudo pelo seu importante trabalho sobre lógica matemática, através desse feito, chegou a ser considerado o maior lógico do século XIX (Zilles, 2016, p. 222). Vindo de uma tradição familiar de docentes, Frege se tornou também professor, por sua vez, de matemática na Universidade de Jena, onde desenvolveu um enérgico trabalho nas áreas de ensino e pesquisa durante seus quarenta e quatro anos de atividade por ali, conta Paulo Alcoforado na introdução do livro *Lógica e Filosofia da Linguagem de Frege* (2009, p. 9-10).

Mesmo sendo um pensador, cronologicamente próximo aos tempos atuais, pouco se conhece de sua vida. Quase sempre, os comentadores de suas obras relatam que Frege tinha uma personalidade reclusa a poucos debates e uma reserva a poucos contatos, aparentava ser uma pessoa tímida e, como relata Carnap, Frege ministrava suas aulas para poucos alunos e com uma indiferença aos mesmos. Porém, mesmo com esse traço pessoal, o mesmo construiu uma flexibilidade curricular estudando “matemática, física, química e filosofia primeiramente na Universidade de Jena, depois em Göttingen, considerada, no tempo, o centro mundial da geometria, onde se doutorou em filosofia”. (Oliveira, 1996, p. 57). E, assim como apresentado na introdução de sua obra *Conceitografia* (2018) pelos comentadores: Paulo Alcoforado, Alessandro, Duarte e Guilherme Wyllie, Frege tinha uma personalidade bem peculiar e uma certa seletividade em seus estudos:

De personalidade era tímido, introvertido, arredio, taciturno e propenso a depressões. Mantinha-se o quanto possível distante tanto dos alunos quanto dos colegas. Wittgenstein, visitando-o em 1920, nos diz que Frege só falava e só tinha interesse por lógica e matemática; e quando instado a se manifestar sobre outra coisa educadamente afastava o assunto e voltava a falar de lógica e matemática. (FREGE, 2018, p. 5)

Como podemos perceber, Frege encontra na matemática sua grande paixão filosófica e devota boa parte de sua vida a problemas de fundamentos da matemática e da lógica. Como muitos outros pensadores, Frege não teve o devido reconhecimento em seu tempo, mesmo sendo hoje considerado como importante filósofo do movimento renovador da lógica, em sua época, seu trabalho acadêmico foi praticamente ignorado e até mesmo tido como um fracasso (Oliveira, 1996). Sua obra por muito tempo ficou desconhecida mesmo tendo sido elogiada por pensadores da envergadura de Husserl, Wittgenstein e Peano, e foi pela leitura de Russell que a importância e implicações de muitos de seus princípios de suas obras foram

percebidos pelos filósofos da época, tal que Russell chega a dizer ser ele o primeiro leitor de Frege, relata Alcoforado na introdução do livro de Frege (2009).

Por sua paixão pela matemática, Frege, desde muito jovem, enveredou pela árdua missão dada a si mesmo que era explicar os conceitos e pressupostos básicos da matemática, mais especificamente da aritmética. Nessa jornada, ele foi congregando conteúdos: matemática, lógica, linguagem, filosofia. Na dificuldade de estabelecer uma síntese entre esses elementos, Frege tratou esse como um problema filosófico:

Frege hoje é tido como aquele que refez ou procurou refazer o diálogo tradicional no Ocidente (que remonta a Platão) entre filosofia e matemática nos tempos modernos; depois de haverem sido matemáticos também os grandes pensadores dessa época como Descartes, Pascal e Leibniz, começou-se a considerar a matemática, que então se havia tornado instrumento do conhecimento das ciências naturais, também como uma ciência natural, enquanto a filosofia, afastada da matemática, procurava uma aproximação às ciências históricas. O pensamento de Frege já surgia, por assim dizer, fora do tempo, pois o que preocupava era, precisamente, a conexão entre matemática e filosofia. (Oliveira, 1996, p. 58)

Seu objetivo inicial era fundamentar a matemática sobre a lógica, mas Frege não obteve êxito, porém, em sua trajetória, fez o que não se esperava, construiu todo um alicerce intelectual para uma nova lógica e abriu caminho para as discussões sobre a filosofia da linguagem e a reviravolta linguística (*linguistic turn*). Assim, Frege é comparado por alguns com Cristóvão Colombo que, tentando chegar nas Índias, descobriu a América por conta da sua falha de trajeto na navegação (Penco, 2006).

Até a chegada do pensamento filosófico de Frege, a lógica ocidental esteve marcada por dois sistemas que apresentavam contraposições, historicamente com algumas tentativas de unificações, mas sem sucesso. Trata-se do sistema dos termos de Aristóteles e o sistema lógico dos estoicos, ou seja, dos enunciados ou das proposições. Quanto ao sistema aristotélico, como apresentado no capítulo passado, o interesse se encontrava na relação entre premissas, seus termos componentes e a dedução que se poderia empregar nesta relação, portanto, aquilo que era caracterizado como silogística (Penco, 2006).

Já a lógica dos estoicos foi pautada pela condicionalidade estabelecida entre proposições, que, agora não seriam mais lidas como termos simples, mas a partir da relação entre os enunciados compostos para dali fazer as inferências. Nessa estrutura, os conectivos ganham papel de destaque, pois são eles que estabelecem a conexão entre as proposições simples para formar um enunciado complexo para então derivarmos novas proposições (Penco, 2006).

Assim, os estoicos lançaram a base do que é denominada hoje de lógica proposicional, vejamos na obra de Mortari um exemplo típico de argumento investigado por eles:

- (F4) P¹ Ou *A* ou *B*.
 P² Não é verdade que *A*.
 ➤ *B*.

Um argumento que tem a forma (F4) exibida é o seguinte (colocando ‘Miau está dormindo’ no lugar de *A* e ‘Miau está caçando ratos’ no lugar de *B*):

- (A9) P¹ Ou Miau está dormindo ou está caçando ratos.
 P² Não é verdade que Miau está dormindo.
 ➤ Miau está caçando ratos. (2016, p. 49)

Dessa forma, a lógica estoica dá um destaque para as relações estabelecidas entre proposições, para isso, os conectivos lógicos tem papel fundamental na ligação de proposições, no exemplo acima, o 'ou' e o 'não' têm essa função, são conectivos.

Seja pela forma aristotélica ou pela estoica, a lógica foi vista por muito tempo como algo acabado, ou seja, sem possibilidade de acréscimo em suas estruturas, sobretudo depois da afirmação de Kant no seu livro a *Crítica da razão pura*, dizendo que nada de novo poderia se fazer em lógicas, já que, para ele, o estagirita havia criado a lógica completamente pronta:

Que a *Lógica* tenha seguido desde os tempos mais remotos esse caminho seguro depreende-se do fato de não ter podido desde Aristóteles dar nenhum passo atrás. [...] Digno de nota ainda que até agora tampouco tenha podido dar um passo adiante, parecendo, portanto, ao que tudo indica, completa e acabada (Kant, 1983, p. 9, grifo do autor).

Porém, quando não mais se esperava qualquer acréscimo na lógica, foi com Frege que esse aditamento tornou possível, depois de cerca de dois mil anos desde Aristóteles, a unificação de distintas heranças lógicas (a aristotélica e a estoica). Isto foi possível a partir da criação de uma simbologia para expressões de generalidade, isto é, a invenção dos quantificadores. Essa contribuição, foi suficiente para levar Frege a um lugar de destaque na história da lógica. (Penco, 2006).

Antes de explicar sobre os quantificadores e a relação de unificação das lógicas, é importante lembrar, como dito anteriormente, que esse não era o objetivo inicial de Frege, mas sim, como diz Mortari, “a sistematização do raciocínio matemático, ou, dito de outra maneira, encontrar uma caracterização precisa do que é uma *demonstração* matemática” (2016, p. 50, grifo do autor). Ou seja, Frege pretendia explicar os fundamentos da aritmética com o recurso à lógica, pois, na matemática, não sendo possível recorrer aos experimentos e nem mesmo às observações como nas ciências da natureza para estabelecer provas, restaria o recurso demonstrativo:

Na matemática – para colocar as coisas de um modo simples –, a verdade de uma lei é estabelecida por meio de uma demonstração dela, isto é, uma sequência argumentativa (dedutiva) mostrando que ela se segue logicamente de outras leis aceitas (ou já estabelecidas). Ora, Frege tinha um projeto filosófico (o logicismo, com a meta de mostrar que a aritmética podia ser reduzida à lógica), para cuja execução fazia-se necessário identificar em uma demonstração quais eram os princípios lógicos utilizados. (Mortari, 2016, p. 50-51, grifo do autor).

Porém, Frege percebeu que a própria lógica tinha seus fundamentos na linguagem que, por sua vez, não era exata porque se pautava pela linguagem comum, cheia de polissemia e outros problemas semânticos. Assim, ele viu a necessidade de criar uma linguagem simbólica e, com isso, originou uma nova lógica, pois achava imprestável a linguagem de base da lógica aristotélica ou da estoica para tal missão.

Pensar uma linguagem simbólica não era uma originalidade fregeana, pois, séculos anteriores, Leibniz já havia tentado desenvolver uma linguagem universal (*characteristica universalis*), Frege, portanto, retoma essa ideia elevando a mesma em seu projeto que consistia agora em pensar um sistema formal que, contemple a linguagem e o cálculo lógico. (Penco, 2006).

Assim, Frege tentou construir uma linguagem artificial, já que via a linguagem natural como incapaz de exprimir as estruturas lógicas com o rigor necessário. (Oliveira, 1996). Ele entendeu que antes de dar conta do problema levantado inicialmente, ou seja, a relação entre matemática e a lógica, deveria se preocupar com a linguagem, já que muitos entraves da matemática e da lógica se encontravam no problema da conceituação imprecisa. Portanto, a lógica da linguagem deveria receber o primeiro exame. Por exemplo, quando um nome não possui um sentido perfeitamente determinado, tais casos devem ser excluídos de uma linguagem precisa, ou seja, de uma linguagem que se espera ser científica, já que causaria ambiguidade e engano, deixando assim margem para uma interpretação subjetiva, pois Frege esperava que a linguagem da ciência fosse expressa por discurso responsável e objetivo (Oliveira, 1996).

Frege, no prefácio da sua obra *Conceitografia*, já apontava os entraves que representavam a linguagem para seu projeto de fundamentação lógica da aritmética:

[...] tentei reduzir o conceito de sucessão em uma sequência (*Anordnung in einer Reihe*) à noção de consequência lógica (*logische Folge*) para daí poder estabelecer o conceito de número. Para evitar que nessa tentativa se intrometesse inadvertidamente algo de intuitivo (*Anschauliches*), cabia tudo reduzir a uma cadeia inferencial (*Schlusskette*), carente de qualquer lacuna. Mas ao tentar realizar essa exigência da forma a mais rigorosa possível, deparei-me com o obstáculo da insuficiência da linguagem [corrente]: além de todas as dificuldades inerentes ao manuseio das expressões, à medida que as relações se tornavam mais complexas, tanto menos apto me encontrava para atingir a exatidão exigida (Frege, 2018, p.17-18, grifo do autor).

Dessa maneira, podemos destacar a tríade da problemática de Frege: matemática, lógica e linguagem, tudo isso intermediada pela filosofia, pois, para colocar em curso o seu projeto logicista, Frege teve que travar diferentes batalhas conceituais, com Kant, sobretudo a respeito da analiticidade da matemática e quanto ao próprio conceito de analítico. Assim, para apresentarmos a crítica de Frege, precisamos apresentar também a estrutura da epistemologia kantiana.

Para Kant, em sua obra *Crítica da Razão Pura* (1983), um juízo é analítico quando o predicado já se encontra contido no conceito do sujeito, ou seja, nada acrescenta ao sujeito, sendo apenas um dissecamento do conceito ou uma elucidação do mesmo. Como bom devoto da lógica aristotélica, Kant pega a classificação de Aristóteles para definir os juízos analíticos, vejamos a estrutura citada por Shapiro: “Todo o *S* é *P*” é *analítica* se o conceito do predicado (*P*) está contido no conceito do sujeito (*S*); no caso contrário, a proposição é *sintética* (2015, p. 118-119, grifo do autor). Assim, tomando como aplicação em enunciados, temos os exemplos:

[...] “todos os solteiros são não casados” é analítico se o conceito de não casado está contido no conceito de ser solteiro. “Todos os homens são mortais” é analítica se o conceito de mortalidade está contido no conceito de homem. Visto que ser masculino não é (presumivelmente) parte do conceito de ser Presidente, “todos os Presidentes são masculinos” é sintético. (Shapiro, 2015, p.119)

Nesse sentido, Kant distingue juízos analíticos de juízos sintéticos, sendo que os sintéticos seriam aqueles que, ao contrário dos analíticos, acrescentam informações ao sujeito, sendo, portanto, um juízo ampliativo, pois nos acrescenta conhecimento sobre o objeto em questão. Dito de outra forma, “os enunciados sintéticos, por sua vez, são aqueles nos quais os significados expressos pelos termos do enunciado (o sujeito e o predicado) não estão entre si numa relação de subordinação” (Silva, 2007, p. 97). Também, os juízos analíticos e sintéticos no pensamento kantiano se diferenciam quanto à sua origem em *a priori* e *a posteriori*. Assim, conhecimento que independe da experiência sensível seria *a priori* e os conhecimentos que têm a empiria como fonte seriam *a posteriori* (Kant, 1983).

Diante disto, a doutrina kantiana concebe três possibilidades: juízos analíticos, que são sempre *a priori* e os juízos sintéticos que podem ser, tanto *a priori* quanto *a posteriori*. Nessa estrutura, Kant concebeu os juízos da Matemática como sintéticos: “a proposição aritmética é, portanto, sempre sintética” (Kant, 1983, p. 29), mais que isso, o autor ainda afirma na mesma seção de sua obra que as proposições matemáticas são sempre juízos *a priori*. Para ele, não seria possível pensar analiticamente a proposição $7+5=12$, por exemplo. Ou seja, apenas a análise conceitual não seria suficiente para revelar a verdade de tal proposição.

Desse modo, diante da estrutura epistemológica kantiana, Frege inaugura o contraditório frente ao pensador de Königsberg, seja em posição de discordância em relação ao conceito de analítico ou oposição à classificação de Kant sobre a ideia de que a matemática seria juízo sintético *a priori*. Além disso, Frege travou disputas com a filosofia empirista e com correntes do psicologismo de seu tempo. Com os empiristas o principal ponto de discordância era a visão deles com a aritmética como uma verdade da experiência que tinha como método de generalização a indução, já com os psicologistas, a crítica de Frege era quanto ao pensamento deles de resumir a aritmética a entidades mentais subjetivas, que, sem dúvida, impossibilitaria pensar a aritmética com um caráter objetivo da verdade, ou seja, como pensava Frege, a aritmética como redutível à pura lógica (Silva, 2007).

Sobre juízos analítico, diferentemente de Kant, Frege tinha outra ideia, como diz Penco, “para Frege ‘analítico’ vem a ser aquilo que depende do significado das palavras e decorre segundo regras das verdade lógicas” (2006, p. 34). Ou seja, Frege amplia o conceito, acrescentando que para ser considerado analítico é preciso ser um juízo passivo de demonstrações apenas por meio de definições e leis lógicas. Dito de outra maneira, “um enunciado é analítico se puder ser reduzido à verdade lógica *substituindo sinônimos por sinônimos*” (Penco, 2006, p. 192, grifo do autor). Assim, Frege, indo além do modelo sujeito e predicado, expande o escopo da analiticidade. Com essa reviravolta, Frege tem na história da filosofia uma indicada patente de fundador da filosofia analítica da linguagem.

Traçada essa fronteira conceitual, Frege determina outro ponto de divergência frente ao pensamento kantiano, assunto esse, crucial para o seu projeto filosófico. Trata-se da analiticidade da matemática. Como dito anteriormente, Kant concebia a matemática como um conhecimento sintético *a priori*, isto é, Kant defendia que ela “é conhecível independentemente da experiência sensorial” (Shapiro, 2015, p. 157). Porém, Frege seguia outro raciocínio, sobretudo ao que se refere à aritmética, já que essa seria, segundo ele, analítica, “porém em um sentido de analiticidade diferente do de Kant. Mais precisamente, para Frege, a aritmética é redutível à lógica, ela nada mais é que pura lógica” (Silva, 2007, p. 126).

Com seu ousado projeto, Frege pretendia “reduzir explicitamente os conceitos e verdades da aritmética a equivalentes puramente lógicos” (Silva, 2007, p. 109). Ou seja, sua ambição original era demonstrar a analiticidade da aritmética partindo de leis gerais com definições somente lógicas, mantendo o *a priori* das demonstrações pelo exercício de pura lógica, já que não se partia de amostras *a posteriori* de conhecimento, dito de outra maneira:

[...] ele acreditou que cada verdade sobre os números naturais e cada verdade sobre os números reais é conhecível. Quer dizer, cada verdade dessas é demonstrável ou uma

lei ou definição lógica geral indemonstrável. Frege estava comprometido com o ponto de vista de que para cada proposição sobre os números naturais ou os números reais, ou ela ou a sua negação é concebível (Shapiro, 2015, p. 160).

Desse modo, Frege concebe seu projeto de fundamentação analítica da matemática tendo como objetivo de base a prova da aritmética a partir de pura consequência lógica. Ou seja, Frege pretendia mostrar como as proposições da aritmética são consequência de leis lógicas universais. Como diz Oliveira, “essa intensificação no rigor consistiria em que os próprios princípios lógicos, utilizados nas provas da aritmética, deveriam ser claramente considerados e provados” (1996, p. 59). Porém, seu ambicioso projeto teve seus encontros e desencontros:

Para cumprir seu objetivo, constatou que a lógica clássica era duplamente insuficiente. Era incompleta, pois as relações e propriedades aritméticas seriam relações lógicas mais complexas do que aquelas que a lógica clássica era capaz de representar e, por outro lado, também sua formalização era insuficiente, deixando-se contaminar pela imprecisão da linguagem comum (Zilles, 2016, p. 223)

Nessa perspectiva, Frege teve que fazer antes de qualquer coisa uma análise crítica da linguagem, pois, para ele, muitos problemas fundamentais que envolviam a lógica e a matemática tinham suas origens na imprecisão conceitual da linguagem corrente, que, portanto, antes de dar segmentos para pensar a lógica e a matemática, deveria receber especial atenção no roteiro de seu projeto.

Com isso, Frege se empenhou em estudos semânticos da linguagem, onde foi percebendo que na linguagem comum, que até então era suporte para a linguagem lógica, os sinais não representavam somente um sentido determinado, mas que em certos casos causam uma ambiguidade pela variação de sentidos existentes, ou ainda, expressões dotadas de sentido, mas sem referente. Por exemplo, cabendo perguntar: como extrair o valor de verdade de uma sentença já que, dependendo do contexto, esse valor pode ser variável mesmo fazendo uso dos mesmos signos? E essa dificuldade é encontrada por Frege na linguagem natural na medida que um mesmo nome pode receber diversos sentidos atribuídos por diferentes falantes: “Por exemplo, na compreensão de alguns Aristóteles terá como sentido “o discípulo de Platão”, e para outros o preceptor de Alexandre” (Penco, 2006, p. 64-65).

Com o objetivo de resolver essas questões sobre a linguagem e dar seguimento ao seu projeto de analiticidade da matemática, Frege percebeu que “seu projeto exigia a elaboração da lógica vinculada a uma semântica, coisa que tentou na sua *Begriffsschrift* (Conceitografia) e nos artigos: “Função e conceito”, “Conceito e objeto” e Sentido e significado” (Zilles, 2016, p.

223). Nestes termos, Frege aponta a problemática da linguagem no prefácio da sua obra conceitografia:

Em meu primeiro esboço de uma linguagem formular, deixei-me levar pelo exemplo da linguagem[corrente], formando os juízos com sujeito e predicado. Mas logo me convenci de que isto era um obstáculo a meu objetivo e que apenas me conduzia a inúteis prolixidades (2018, p. 24).

A formulação do juízo a partir do modelo de sujeito e predicado é uma referência ao modo tradicional de lógica. O que Frege percebe por esse padrão até então usado é que a verdade e o significado escapam por essa fragilidade, pois o predicado não é algo que se encontra em uma relação lógica bem definida com o sujeito, mas que se encontra cumprindo determinada função em cada sentença em que ocorre.

Diferentemente do que se pensava até então, nos diz Oliveira, Frege percebe que a linguagem possui múltiplas dimensões: “a dimensão signativa (expressão lingüística, sinais lingüísticos), a dimensão objetiva (o objeto designado) e a dimensão significativa (a dimensão do sentido)” (1996, p. 62). Dentre essas, a dimensão do sentido é fundamental a ser considerada, pois o sentido são modos de apresentação de um determinado objeto, como diz Frege “onde está contido o modo de apresentação do objeto” (2009, p. 131) e já a referência se trata do objeto designado, denotado. Ao passo que sentido é a forma que a linguagem captura esse modelo de apresentação do objeto ou do conceito.

Assim, é pela distinção entre sentido e referência e a inclusão do conceito de função e argumento que se pautará a estrutura lógica e semântica de Frege. Deixando para trás a concepção de predicado como uma expressão que simplesmente descreve uma propriedade do sujeito, Frege introduz no lugar da noção de predicado a noção de função que ele toma emprestado da matemática, ou seja, uma relação entre dois conjuntos em que para cada elemento do conjunto um há apenas um correspondente no conjunto dois, isto é, elementos de um domínio que se ligam com elementos de um contradomínio. Sem dúvidas, um dos importantes dispositivos incrementados à lógica por Frege foi o aproveitamento das ideias de argumento e função para substituir as noções de sujeito e predicado.

Nessa perspectiva, Frege começa a trabalhar com a ideia do conceito como uma função, que de sua análise apontamos um valor de verdade, ou seja, o verdadeiro ou falso: “um conceito é, portanto, análogo a uma função que tem como valor a verdade se por argumentos tem objetos que caem sob o conceito (os membros da classe denotada pelo conceito) e como valor a falsidade no caso contrário” (Penco, 2006, p. 31). Sem dúvidas, esses incrementos de Frege à lógica marcaram o início da virada lingüística, pois ele “abandona a centralidade da

análise feita em termos de sujeito/predicado, que caracteriza a lógica aristotélica; em seu lugar introduz a distinção entre argumento e função, ao seja, entre objeto e conceito (Penco, 2006, p. 32).

Até então, a linguagem cotidiana, usada nas descrições filosóficas e científicas, causava confusão, já que não se tinha uma certeza de qual seria o conteúdo do juízo, o sentido da frase ou a sua referência. “Segundo Frege, maneiras obscuras de expressões linguísticas conduzem a mal-entendidos que ele quer eliminar, na ciência, através do uso mais perfeito da linguagem” (Zilles, 2016, p. 224). Na tentativa de resolver esse impasse, sem dúvidas ele teve a matemática como modelo de ciência de cálculos e formas puras a partir de uma linguagem simbólica em que cada signo tem apenas um sentido singular. Então, para formular uma linguagem simbólica ideal:

[...] ele analisa proposições com um modelo matemático de função, argumento e valor. Concebe conceitos como funções especiais que, com argumentos correspondentes, formam enunciados. Uma função com a variável x altera seu valor de acordo com o argumento (número) colocado no vazio. Assim, por exemplo, a função “a capital de x ” pode ser formulada ao introduzir o argumento “Alemanha”, resultado daí o valor “Berlim”. (Zilles, 2016, p. 223)

Com a idealização de uma lógica simbólica, Frege passa a trabalhar com argumentos e funções que não se resumem a números, mas é expandido para objetos e conceito, ou seja, a partir da ideia matemática de função em que a relação se dá entre duas ou mais variáveis, o modelo é estendido para a relação entre objeto e conceito. Ou seja, o que Frege percebeu foi que, seria possível expressar com símbolos lógicos e variáveis o que é dito com palavras, como no exemplo que Mortari apresenta: “o quadrado da soma de dois números quaisquer é igual ao quadrado do primeiro número, mais duas vezes o produto do primeiro pelo segundo, mais o quadrado do segundo [que em linguagem matemática fica]: $(x + y)^2 = x^2 + 2xy + y^2$ ” (2016, p. 63).

Nesses moldes, seria possível expressar qualquer sentença assertiva a partir do uso das variáveis, tomando a ideia de função como modelo, onde, objetos e conceitos estariam em relação. Desse modo, para que uma proposição, ou como dizia Frege, o pensamento seja analisado sobre qual seu valor de verdade, o que é avaliado é se há a correspondência entre conceito e objeto em sua composição de pensamento, isto é, o argumento de uma função. Assim, para que o pensamento seja verdadeiro, o objeto relacionado com o conceito na sentença precisa pertencer a esse conceito, pois do contrário o valor é o falso. De outra maneira, o conceito na lógica fregeana corresponde à função e o objeto ao argumento, ou seja, o pensamento é a combinação entre objeto e conceito, uma combinação entre argumento e função. Tomando o

exemplo tradicional da lógica “Sócrates é homem”, aqui não seria mais lido como uma análise entre sujeito e predicado, mas como uma relação entre objeto e conceito, que, a partir do exemplo tradicional da lógica será simbolicamente representado: $F(a)$, onde F , a função, significa a “quantidade de ser humano” e a , constante, designando a entidade “Sócrates”. Todavia, a proposição poderá também ser representada com o emprego de variáveis, dependendo da variável empregada, ela poderá designar genericamente um indivíduo, um sujeito indeterminado, daí a proposição será escrita como $F(x)$ (cf. Chaui, 2002b, p. 103).

Nessa perspectiva, indo além de tudo em lógica até então, Frege foi um proponente sobre a noção de quantificadores, tendo o modelo de função, os quantificadores são tratados como funções de segunda ordem, que têm, portanto, classes e entidades como objetos de estudos. Para muitos, os quantificadores foram a maior contribuição de Frege para a lógica moderna, pois, por mais de dois mil anos, a história da lógica foi marcada pela contraposição entre lógica aristotélica dos termos e lógica dos enunciados dos estoicos, porém, como diz Penco: “a grande virada lógica do século XX é a síntese dessas duas tradições. A chave para esta síntese é a invenção dos quantificadores, ou seja, uma notação matemática para a generalidade (expressões como “todos” e “alguns”)” (2006, p. 30).

O que Frege percebeu nas lógicas anteriores foi uma fragilidade que limitava, seja pelo modelo de proposições simples da silogística aristotélica do tipo “todo A é B”, ou até mesmo nas proposições compostas que fazem uso da condicional, “se alguma coisa é um A, então ela é um B”, por exemplo. Assim, Frege percebe que esse modelo alcança apenas casos muito simples, desse modo, seu modelo proposto é inspirado da matemática e seu uso de letras variáveis:

Frege traduz por conseguinte a expressão “todos” e “alguns” de modo a explicitar com uma variável a possibilidade de referir-se a quaisquer indivíduos:
 $\forall x Px$ = para todos os x , x tem a propriedade P
 $\exists x Px$ = para alguns x , x tem a propriedade P
 Os símbolos \forall e \exists são chamados, respectivamente, “quantificador universal” e “quantificador existencial” (Penco, 2006, 35).

Desse modo:

O passo fundamental para traduzir a lógica aristotélica é transformar proposições do tipo: “todos os homens são mortais”
 em
 $\forall x (\text{Homem } x \rightarrow \text{Mortal } x)$
 que se lê: “para todos os x , se x é um homem, então x é mortal”. O silogismo aristotélico é, então, lido à maneira estoica, tendo além disso a explícita referência a uma variável vinculada pelo quantificador (Penco, 2006, p. 35)

Assim, no final do século XIX, “não é injusto nem para os seus precursores nem para os seus sucessores, dizer que 1879 é a data mais importante da nossa disciplina” (Kneale; Kneale, 1991, p. 515), tal referência traz a alusão a publicação da obra *Begriffsschrift* (Conceitografia) de Frege. E com ela, Frege revoluciona a lógica com a criação dos cálculos dos predicados, que, com uma linguagem funcional matemática, consegue exprimir complexas inferências através de uma linguagem lógica ideal, proporcionada sobretudo pela invenção dos quantificadores, novidade que torna a lógica superior à linguagem do cotidiano, mas também a outros simbolismos usados até então. Como diz o casal Kneale e Kneale: “não é exagero dizer que o emprego de quantificadores para ligar variáveis foi uma das maiores invenções intelectuais do século XIX” (1991, p. 516).

Assim, muitas das complicações e debates feitos por lógicos anteriores, finalmente podem ser explicados de uma forma mais clara a partir do simbolismo desenvolvido por Frege, sobretudo por sua inovação dos quantificadores. As inovações da lógica de Frege demonstravam superioridade com relação à lógica tradicional, com suas ferramentas ela passa a ser capaz de exprimir de uma forma moderna o quadrado aristotélico das oposições, por exemplo. Podemos perceber na exposição feita por Penco (2006, p. 66):

Frege apresenta o quadrado aristotélico das oposições na sua nova linguagem. Aqui expõe as clássicas correspondências entre “todos” e “alguns”:

$\exists x = \neg \forall x \neg$; $\forall x = \neg \exists x \neg$; $\forall x \neg = \neg \exists x$; $\neg \forall x = \exists x \neg$.

Estas correspondências são seguidas pelo clássico *quadrado das oposições* em termos modernos.

(1) *Todos os F são G*: $\forall x (Fx \rightarrow Gx)$ (2) *nenhum F é G*: $\neg \exists x (Fx \wedge Gx)$
Para todos os x, se x é F então x é G Para nenhum x, x é F e G

(3) *alguns F são G*: $\exists x (Fx \wedge Gx)$ (4) *alguns F não são G*: $\exists x (Fx \wedge \neg Gx)$
Para alguns x, x é F e é G Para alguns x, x é F e não é G

Sem dúvidas, a contribuição filosófica de Frege no conteúdo da lógica foi um divisor de águas, o uso de uma notação rigorosa contribuiu para revolucionar a teoria da inferência a partir de um modelo de cálculo exato da matemática. A unificação da lógica feita por Frege depois de mais de dois mil anos de história, representa, sem dúvidas, uma prova ao pensamento equivocado de Kant que dizia que nada poderia se criar de novo em lógica formal, pois, segundo ele, Aristóteles a teria criada pronta e acabada. Diferentemente do que pensava Kant:

O uso por Frege de linguagens artificiais, à maneira da matemática, fez com que a lógica contemporânea passasse a ser denominada ‘simbólica’ ou ‘matemática’, em contrapartida à ‘lógica tradicional’, expressão que passou a designar a lógica aristotélica – isto é, teoria do silogismo. Desde então, a lógica tem se desenvolvido aceleradamente, e o século XX viu o surgimento de um grande número de lógicas (isto é, sistemas lógicos), umas procurando complementar outras, outras rivalizando entre

si. A lógica como disciplina, hoje em dia, conta com dezenas de especialidades e subespecialidades. (Mortari, 2016, p. 51)

Dessa maneira, mesmo não alcançando seu objetivo inicial de provar que a matemática, melhor, mais especificamente a aritmética seria analítica e por consequência pura lógica, Frege merece um importante lugar de consideração na história da lógica, pois suas importantes contribuições foram muito mais que significativas, foram até mesmo revolucionárias, seja pela inovação com sua lógica matemática, a invenção dos quantificadores que tornou possível demonstrações matemáticas até então incapazes de serem feitas pelas limitações da lógica silogística ou por distinções muito pertinentes como axiomas/regras. Vale acrescentar ainda que a filosofia de Frege não somente contribuiu com a lógica na forma da linguagem matemática, mas até mesmo com a linguagem natural a partir de sua análise crítica da linguagem (Penco, 2006).

Depois de Frege, a lógica aperfeiçoa cada vez mais o seu modelo de uma ciência formal da linguagem, porém, não da linguagem cotidiana, mas de uma linguagem especial construída e inspirada no modelo matemático, que também passava por releituras de concepções. O período histórico em que viveu Frege é marcado por profundas mudanças de concepções no campo da matemática e da lógica, por exemplo, a matemática saiu de uma ideia de uma ciência de base intuitiva intelectual para uma construção intelectual, ou seja, de uma noção que concebia as verdades matemáticas existentes em si mesmo, isto é, sem nenhuma relação com a interferência humana, para a noção de invenção do espírito humano. Ou seja, a matemática como idealidades construídas pelo intelecto e pelo pensamento humano que compõem um rígido edifício que tem como base suas normas, regras e princípios. Já as novas concepções sobre lógica consistiram em uma dissociação entre lógica e psicologia e até mesmo da teoria do conhecimento, pois a lógica passa a ser identificada com seu objeto específico “o pensamento enquanto operação demonstrativa, que segue regras orientadas para determinar se a demonstração é verdadeira ou falsa do ponto de vista do próprio pensamento, isto é, se a demonstração obedeceu ou não aos princípios lógicos” (Chauí, 2002b, p. 100).

Uma questão muito pertinente no logicismo de Frege foi o processo de análise sobre o conceito de número, para ele, bem diferente de um pensamento intuitivo da aritmética de Kant, por exemplo, os números podem ser definidos logicamente, ou seja, independe das realidades físicas para que seja determinada a sua verdade, pois são atributos que concernem a conceitos. Desse modo, como apresenta Shapiro, “seja Z o conceito “não ser idêntico a si mesmo”. Visto que cada objecto é idêntico a si mesmo, nenhum objecto cai sob o conceito Z . Isto é, para cada objecto a , Za é falso. Frege definiu o número zero como sendo o número do

conceito Z .” (2015, p. 161 – 162, grifo do autor). Em uma linguagem simbólica matemática, $Z \neq 0$, aqui o número Zero é definido a partir do conceito de identidade. Por conseguinte, pela relação de sucessão entre números, Frege define o número um como diz Shapiro:

Seja T o conceito “ser idêntico a zero”, de modo que para qualquer objecto b , Tb é verdade se e só se $b = 0$. Isto é, T é satisfeito por exatamente uma coisa, o número zero. Frege definiu o número um como sendo o número do conceito T . Mostrou que o número um “segue zero na série dos números naturais”, de acordo com a sua própria definição (2015, p. 162, grifo do autor).

Assim, tomando como base os exemplos, Frege quer deixar bem claro que o número, para a sua definição, diferentemente do que por tempo defendeu alguns pensadores, não necessita de um objeto material para a sua legitimidade, mas apenas definições de conceitos lógicos.

Também, vale ressaltar, uma grande empreitada enfrentada por Frege foi sobre a questão da igualdade. Essa questão é abordada no início do seu texto “Sentido e referência”: “a igualdade desafia a reflexão, dando origem a questões que não são fáceis de responder. É ela uma relação? Uma relação entre objetos? Ou entre nomes ou sinais de objetos? Em minha *Begriffsschrift* assumi a última alternativa” (Frege, 2009, p. 129, grifo do autor). O exemplo que Frege apresenta é: $a = a$ e $a = b$, dessa maneira, a questão é levantada: a ‘=’ estabelece uma relação entre o quê? De forma a priori, $a = a$ é uma verdade analítica, pois expressa a relação de uma coisa consigo mesma, porém, $a = b$ seria um juízo sintético a posteriori, já que acrescenta algo ao nosso conhecimento. Assim, as relações estabelecidas parecem surgir da conexão que cada um dos dois sinais tem com a mesma coisa que estão designando.

A análise fregeana da linguagem, mais especificamente a distinção entre sentido e referência ajudou a compreensão da questão, explicando a igualdade tipo “ $a = a$ ” e “ $a = b$ ” como sentenças de valor cognitivo diferentes. O que chega ao entendimento é que a e b têm a mesma referência, mas sentidos distintos, dessa forma, “ $a = 2+2$ ” e “ $b = 6-2$ ”, ou seja, dois sentidos de apresentar a referência que é o 4. Assim, destacando ainda a transitividade da igualdade, isto é, se $a = b$ e $b = c$, então $a = c$. Na linguagem simbólica da lógica matemática: $\forall x \forall y \forall z ((x = y \wedge y = z) \rightarrow x = y)$.

Sem dúvidas, a obra de Frege foi bastante significativa para os avanços na lógica contemporânea, seus trabalhos alargaram os objetivos iniciais da lógica, saindo de uma restrita análise de argumentos para de muitos outros temas a partir do desenvolvimento de linguagens artificiais, por exemplo. Como diz Mortari:

Hoje em dia, nota-se o grande papel da lógica em investigações científicas de ponta, como é o caso da Inteligência Artificial, particularmente nas áreas de representação

de conhecimento e demonstração automática. Estima-se, até mesmo, que a lógica tem ou terá a mesma importância, para a Inteligência Artificial, que a matemática tem para a física teórica (Mortari, 20216, p. 51-52).

Desse modo, movido pela herança fregeana, a lógica contemporânea ganha grande abrangência em diferentes áreas e até mesmo autonomia, pois seu desenvolvimento no cerne do escopo da filosofia faz da lógica uma ciência, de certa forma, independente da filosofia, não em sua gênese, mas em suas especialidades. Talvez, por isso que para alguns desavisados seja motivo de surpresa ao saber que a discussão sobre lógica é um assunto que pertence ao chão da sala de filosofia. Muitas foram as reações de espanto que já percebemos quando iniciamos a apresentação do conteúdo sobre lógica em sala de aula de filosofia, seja de alunos ou até mesmo de professores, ação que aparentemente descredibiliza a aula de filosofia como um espaço possível para o trato daquele assunto, sem dúvida, fruto do desconhecimento do seu desenvolvimento histórico.

Nessa perspectiva, diante do apresentado até então, nosso trabalho defende a existência de uma estreita relação entre filosofia, matemática e lógica, construída histórica e epistemologicamente, seja pela formulação filosófica dos princípios lógicos pensados por Aristóteles e que a matemática toma em seu uso, ou pelo modelo matemático de cálculos desenvolvido por Frege e que a lógica contemporânea assumiu, ou até mesmo por outras diferentes relações que aqui não citamos, mas que podem fazer parte dessa interseção.

Dessa forma, dentre os objetivos específicos de nosso trabalho se encontra o desejo de avaliar essa relação entre filosofia, matemática e lógica como possíveis colaborações do ensino da lógica nas aulas de filosofia no desenvolvimento do raciocínio matemático. Como tal, o objetivo pretendido se caracteriza por uma necessidade específica metodológica, pois consiste em um estudo de campo. Desse modo, elegemos o chão da sala de aula como campo de trabalho de pesquisa, para isso colocamos em prática outro objetivo que consistia

Assim, inspirado pelo entrelaçamento exposto entre os conteúdos, que aqui, usando uma linguagem matemática, tratamos a lógica como uma das interseções entre filosofia e matemática, resolvemos interpelar os próprios alunos sobre as concepções deles em tal assunto, pois esperamos que uma pesquisa de campo possa nos dar uma confirmação factual desta relação teórica. Desse modo, nos nossos próximos capítulos nos empenharemos justamente dessa análise do trabalho de campo, já que nossa defesa é que a disciplina de filosofia, sobretudo com o conteúdo de lógica, seja de forma direta e indireta, participe não somente do desenvolvimento da habilidade do pensamento crítico, mas também do raciocínio lógico-matemático.

4 DESENHO METODOLÓGICO

O fazer pesquisa científica é um conhecimento que se estrutura de um trabalho racional a partir de métodos, ou seja, não é um dado que brota de forma espontânea, mas construído a partir de um rigor metodológico. Ainda, como nos diz Chaui, “a investigação científica é um conjunto de atividades intelectuais, experimentais e técnicas realizadas com base em *métodos* que permitem e garantem que a principal marca da ciência seja o *rigor*” (2016, p. 241, grifo da autora).

Ou ainda, como diz Minayo:

Fazer ciência é trabalhar simultaneamente com teoria, método e técnicas, numa perspectiva em que esse tripé se condicione mutuamente: o modo de fazer depende do que o objeto demanda, e a resposta ao objeto depende das perguntas, dos instrumentos e das estratégias utilizadas na coleta dos dados (2012, p. 622).

Além da trilogia: teoria, método e técnicas, a autora acrescenta também à qualidade da análise, questões subjetivas do próprio pesquisador, tais como suas experiências e habilidades para desenvolver o aprofundamento do trabalho. Dessa forma, passamos a apresentar o desenho metodológico usado em nossa pesquisa.

4.1 Referencial metodológico

Com o propósito de perseguirmos e alcançarmos os objetivos propostos, utilizamos como metodologia de pesquisa a modalidade quali-quantitativa para coleta de dados. Como defende Souza e Kerbauy, (2017) essa abordagem mista que toma elementos da modalidade quantitativa e qualitativa, tem se tornado uma tendência como nova atuação metodológica, que tem como características uma variação de elementos que ajuda no descortinar os fenômenos investigados em seus múltiplos aspectos, que vai além da dicotomia metodológica entre quantitativo e qualitativo.

Assim, nossa coleta de dados foi dividida em duas etapas: na primeira foi realizado o questionário de anamnese, composto por questões objetivas e subjetivas; na segunda, a coleta de dados foi feita a partir de uma entrevista com questões semiestruturadas para dar um horizonte à conversa.

A fim de estreitarmos nosso campo de trabalho, usamos também como horizonte metodológico a técnica de grupo focal como forma de coleta de dados conforme o modelo supracitado a partir da temática sobre lógica proposta em forma de minicurso.

Nosso estudo se deu a partir da oferta de um minicurso de duração bimestral de 20h na forma de um grupo de estudo dentro da carga horária de uma disciplina da base diversificada, no qual abordamos o ensino da lógica e sua relação entre filosofia e matemática. Assim, trabalhamos com uma metodologia de grupo focal, pois os participantes do minicurso foram aqueles que nos deram um feedback de forma qualiquantitativa.

Para isso, no início do minicurso usamos a plataforma *Google forms* com o intuito de fazermos uma anamnese dos prévios conhecimentos e o pensamento deles sobre a relação entre filosofia e matemática pela interseção da lógica. Também, os mesmos participaram da qualificação do conteúdo ao final do minicurso a partir de uma roda de conversa com perguntas semiestruturadas. Para melhor preservação das respostas, usamos o recurso de gravação e transcrição das falas para análise.

Na execução do minicurso, lançamos mão de metodologias ativas, como jogos e desafios lógicos. O objetivo foi para que eles pudessem fazer uma imersão no assunto para uma melhor compreensão prática dos conceitos explorados na ementa do minicurso e uma visão mais crítica do assunto.

4.2 Campo de estudo

Com o intuito de alcançar os objetivos desse projeto, realizamos um estudo analítico a partir de um grupo focal com sujeitos do ensino médio, com alunos da Escola Estadual de Educação Profissional Francisco Paiva Tavares, inicialmente pensamos em realizar o estudo no nosso próprio ambiente de trabalho, mas fizemos a escolha de irmos para outra escola para que assim pudéssemos ter um campo neutro para a pesquisa, ou seja, até então sem vínculos entre pesquisador e sujeitos da pesquisa.

A Escola Estadual de Educação Profissional Francisco Paiva Tavares, é uma instituição de ensino da rede pública do Ceará, a mesma é situada na cidade de Caridade, no Sertão central do Estado. No período de aplicação da pesquisa, a escola era composta por 12 turmas, sendo 4 turmas de primeira série, 4 de segunda série e 4 de terceira série, divididas pelos cursos profissionalizantes em: Administração, Desenho da Construção Civil, Estética e Informática (1ª série); Administração, Desenho da Construção Civil, Estética e Desenvolvimento de Sistemas (2ª série); Administração, Desenvolvimento de Sistemas, Estética e Informática (3ª série). Vale ressaltar que a modalidade de ensino é também em tempo integral.

4.3 Sujeitos da pesquisa

Nossa escolha para a formação do grupo focal foi por alunos do segundo ano do ensino médio, nossa decisão foi pensando que haveria a possibilidade dos alunos terem, pelo menos, conhecimentos dos fundamentos da lógica como a lógica formal aristotélica na primeira série do ensino médio. Assim, a turma que nos foi disponibilizada pela direção da escola foi o 2º ano técnico em Desenvolvimento de Sistemas, a turma tinha uma composição de 36 alunos, matrícula referente ao ano de 2024.

Desde o início, a turma foi bem acolhedora e participativa, mesmo não sendo um assunto tão atrativo, tomando como referência outras experiências com o assunto, sobretudo pela sua ligação com a matemática, muitas vezes se tem essa discussão como um tabu, já que é visto como algo difícil de se aprender. Mesmo assim, talvez pela ligação com o curso técnico que estavam fazendo, foram bastante ativos e receptivos às propostas de atividades e discussões.

4.4 Comentários sobre a base curricular do minicurso

Como introdução às discussões do conteúdo do minicurso, fizemos um debate sobre a origem da palavra ‘razão’ a partir das etimologias: *ratio* e *lógos*, tomando como referência o pensamento de Chaui que diz: “*lógos, ratio* ou *razão* significam pensar e falar ordenadamente, com medida e proporção, com clareza e de modo compreensível para outros.” (2016, p 84). Destacamos também em nosso itinerário formativo os princípios racionais: princípio da identidade, princípio da não contradição e princípio do terceiro excluído.

Apresentamos Aristóteles como principal sistematizador da lógica dedutiva, destacando a ideia de *órganon* como instrumento do pensamento e da linguagem, na ocasião, ressaltamos e exploramos a estrutura de sua teoria do silogismo com exemplos de suas premissas e conclusão, destacando suas características: *mediato, demonstrativo (dedutivo ou indutivo), necessário* como destaca Chaui (2016). Como forma de trabalharmos o conteúdo de maneira prática, usamos o jogo do sudoku, explorando sobretudo a ideia de dedução e de hipotético-dedutivo que o jogo proporciona.

Outro elemento que destacamos nos nossos estudos, foi a proposição como objeto da lógica, seja na forma de uma proposição simples ou composta. Na ocasião, das proposições compostas destacamos também o papel dos conectivos lógicos e seu uso simbólico nas operações da tabela verdade. Além disso, frisamos a ideia de juízo como um estabelecimento de relações entre sujeito e predicado em uma proposição. Fizemos menção também as

proposições falaciosas, as armadilhas provenientes do erro lógico. Como forma de exercício desse conteúdo, usamos o jogo teste Einstein². Também vale destacar que promovemos uma oficina de xadrez com o intuito de melhorar, de forma lúdica, o desenvolvimento do raciocínio lógico.

Vale ressaltar que o minicurso foi desenvolvido semanalmente dentro da rotina escolar, ou seja, com um tempo de 50 minutos toda semana, ocorrido no segundo semestre de 2024, dando início em setembro e indo até o final do semestre em dezembro. Alguns comprometimentos reduziram o conteúdo, tais como: feriados, avaliações escolares e avaliações externas. Nossa carga horária de aprofundamento de conteúdo foi 10h presenciais e mais 10h de estudo dirigido: leitura, pesquisa e treino.

Mesmo sendo um conteúdo que, quase sempre, no início, os alunos apresentam dificuldades e até mesmo uma certa repulsa, os estudantes do grupo focal foram muito acolhedores com a proposta e tiveram uma boa participação. Acreditamos que, em boa parte, conseguimos alcançar o objetivo de mobilização dos participantes para as discussões sobre o assunto abordado e, sobretudo, para fazer conexões com os mais variados assuntos, seja de cunho científico ou do dia a dia.

4.5 Considerações éticas do estudo

Por se tratar de uma pesquisa além de bibliográfica, também de campo e que aborda as relações humanas de aprendizagem a partir da temática proposta como objeto de estudo, nosso trabalho ponderou as implicações entre ética e pesquisa que se encontram particularmente relacionados enquanto constitutivos do método em pesquisa, pois na condição de pesquisador, os responsáveis pela pesquisa são chamados a refletir e guiar suas ações pautados pela ética a todo momento.

Logo, a efetivação desta pesquisa seguirá os padrões da resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde sobre pesquisa envolvendo seres humanos (BRASIL, 2012) atendendo às exigências éticas e científicas fundamentais, observando: os possíveis riscos e danos associados ou decorrentes da pesquisa; o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido; Termo de Assentimento Livre e Esclarecido; a confidencialidade e a privacidade; a proteção da imagem; o respeito aos valores culturais, sociais, morais, religiosos e éticos e a anuência dos

² Tanto o teste de Einstein e o Jogo do sudoku citado anteriormente são problemas e desafios de lógica que podem ser encontrados no site Racha Cuca – disponível em < <https://rachacuca.com.br/> > Acesso em 15/06/2025.

participantes, e a submissão via Plataforma Brasil com apreciação e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) designado.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

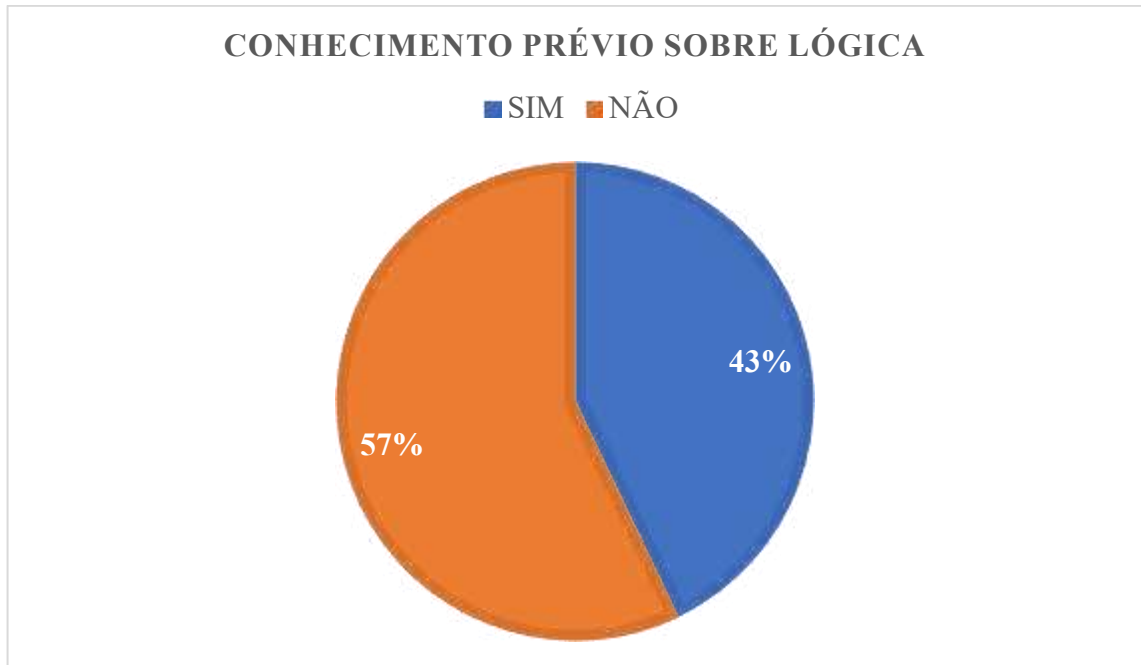
A apresentação dos resultados aborda sobretudo as respostas extraídas dos sujeitos da pesquisa através de duas etapas: questionário de anamnese e entrevista final, nossa discussão sobre o conteúdo encontrado faz conversação com os referenciais teórico do debate. Como dito anteriormente, a anamnese foi feita a partir de um questionário tendo o formulário *Google* como ferramenta, e já para a coleta final de dados, usamos a modalidade de entrevista gravada e transcrita. A anamnese, no universo de 36 alunos da turma, foi respondida por 21 alunos, já o momento da entrevista teve a participação de toda a turma, claro, como um momento aberto de conversa, a palavra ficava sempre facultada para quem queira participar respondendo ou somente ouvindo os colegas.

Para a nossa análise de resultados, de uma forma estratégica, optamos por fazer a apresentação completa de cada etapa de dados e, em seguida, de cada etapa das discussões pertinentes. Assim, com o intuito de organizar o material encontrado, visando uma apreciação dos dados, procedemos através de uma análise temática das entrevistas, procurando encontrar as essências de sentido e de comunicação que compunham as falas. Minayo (2008) define ‘tema’ como uma unidade de significação que naturalmente se liberta dos discursos dos entrevistados e que carrega um conjunto comum de relações e significados resumidos em uma frase ou até mesmo em uma palavra. O tema, assim, corresponde a uma regra de recorte (muito mais do sentido e não somente da forma) que surge com a leitura sistemática das transcrições das entrevistas.

5.1 Questionário de anamnese

O questionário de anamnese foi aplicado no início do nosso minicurso e contou com 6 perguntas específicas, dentre essas, 4 foram de cunho objetivas e 2 de modo subjetivo. Quanto às questões objetivas, duas trataram apenas da identificação dos alunos: qual a série que estavam cursando, foi a primeira, que foi respondida em 100% por alunos do 2º ano; a segunda questão abordava sobre qual curso técnico eles pertenciam, como componentes do grupo focal escolhido, todos responderam ser do curso técnico em desenvolvimento de sistemas.

Já a terceira questão fez a seguinte indagação: em seu percurso de aluno do ensino médio, nas aulas de filosofia, você já estudou algum conteúdo sobre lógica? O gráfico apresenta o resultado quantitativo dessa questão, respondida por 21 alunos:



Fonte: Dados da pesquisa elaborada pelo autor.

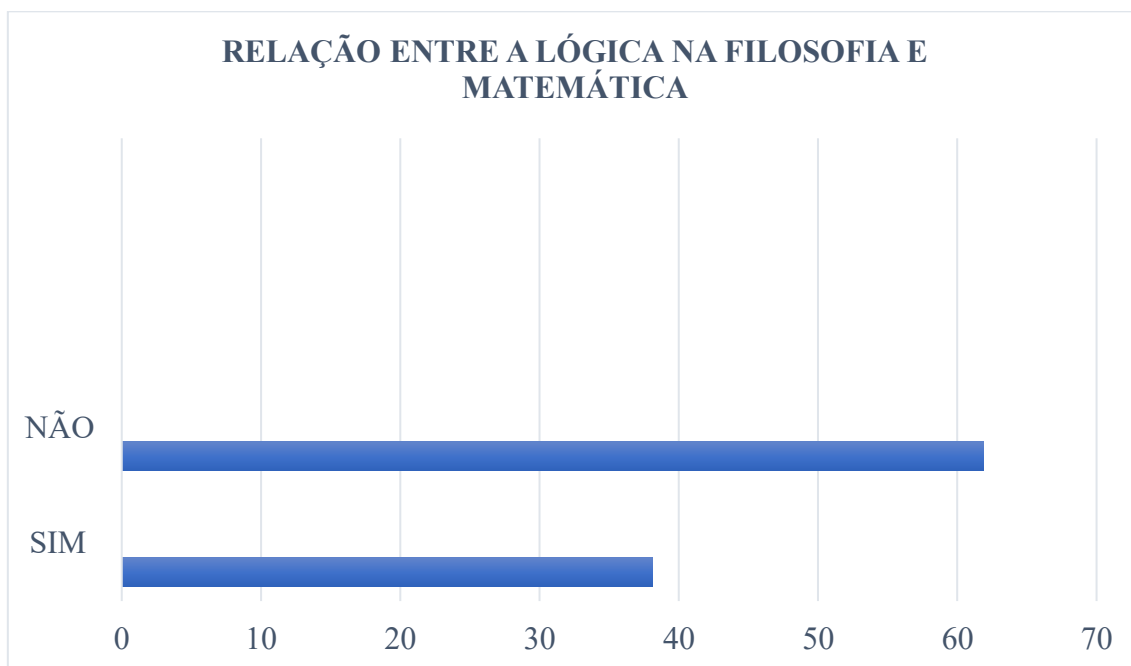
Quanto à quarta pergunta da anamnese, destacou a seguinte pergunta: com base no que você conhece, o que é a lógica para você? Como resultado tivemos os relatos:

| Aluno | Resposta |
|--------------|---|
| 1 | Pensamentos corretos. |
| 2 | Uma série de passos feita para se concluir algo. |
| 3 | Algo que é possível utilizar para resolver situações de todo tipo. |
| 4 | Aquilo que faz sentido. |
| 5 | Algo provável. |
| 6 | Utilização do pensamento para realizar coisas |
| 7 | Algo certo, ou modo de pensar |
| 8 | Uma maneira racional de resolver algo usando uma metodologia |
| 9 | Algo usado para validar a origem do pensamento e a evitar erros em sua construção |
| 10 | É a capacidade de pensar de forma racional |
| 11 | Sei não |
| 12 | Pode ter vários significados |

| | |
|----|---|
| 13 | A lógica seria uma forma de pensar em uma resposta que tenha sentido com bases estruturadas que as reforçam. |
| 14 | É algo que segue um padrão já pré definido. |
| 15 | Forma de organização para melhor compreensão de algo, nós ajuda a entender coisas fáceis até problemas. |
| 16 | Raciocínio pra tomar decisões |
| 17 | Conjunto mental de argumentação com base em premissas utilizadas para se chegar a uma conclusão, sendo a mesma correta ou não |
| 18 | uma temática na qual se usa muito o raciocínio |
| 19 | Utilizar o pensamento racional |
| 20 | Bom juízo |
| 21 | É pensar e fazer algo racionalmente. |

Fonte: Dados da pesquisa elaborada pelo autor.

Em seguida, a quinta pergunta abordou: você vê alguma relação com o conteúdo da lógica como tema de estudo da filosofia e o raciocínio lógico matemático?



Fonte: Dados da pesquisa elaborada pelo autor.

Por fim, a sexta questão foi uma extensão da anterior: caso tenha respondido sim na questão anterior, por favor, cite um exemplo disso, ou, caso deseje, mais de um.

| Aluno | Resposta |
|--------------|---|
| 1 | Sim, pois na filosofia estudamos as lógicas de alguns filósofos e na matemática vemos o raciocínio lógico por meio de vários assuntos, um exemplo seria o sudoku que junta matemática e lógica |
| 2 | Ambos na minha opinião remetem a questão do pensar, como as questões de raciocínio lógico na matemática, envolvem a lógica do pensar |
| 3 | Não |
| 4 | Na matemática usamos a logica, quando fazemos uma soma estamos usando a base de que 2 adicionando mais 2 será logicamente igual a 4 |
| 5 | 2+2, logicamente usarei algo que aprendi "somar" =4. Eu também não vou usar letras ou outro tipo pq pela lógica é um problema matemático. |
| 6 | Existem problemas sem instruções, você deve tentar resolver com as regras que aprendeu na matemática, usando a lógica da matemática. |
| 7 | Pensar na origem das coisas |
| 8 | Podemos citar o desenvolvimento da lógica informal (usada para avaliar, analisar e aprimorar os raciocínios informais que ocorrem em relacionamentos interpessoais) ou podemos também trazer como exemplo os trabalhos de Aristóteles e de Sócrates além disso, li um livro sobre lógica proposicional que cita o relacionamento da mesma com a filosofia |

Fonte: Dados da pesquisa elaborada pelo autor.

5.1.1 Discussões sobre os temas surgidos na anamnese

Como podemos perceber, a terceira questão apresenta um número balanceado entre sim e não. Nossa explicação provável para o fato seja o tempo que o questionário ficou aberto para ser respondido, de uma sexta até a outra. Assim, provavelmente, quem respondeu primeiro ainda não havia tido contato com o assunto da lógica e já quem deixou para responder o questionário mais para o final do prazo já havia tido contato com o assunto nas aulas, pois esse conteúdo estava sendo iniciado na carga horária da disciplina de filosofia.

Já na questão quatro, ao serem indagados sobre o que seria lógica para eles, os alunos apresentaram respostas bastante diretas, que os núcleos de sentidos percebido são quase sempre citando algo ligado ao pensamento, ao raciocínio, ao fazer sentido, mas não tão elaborado, que demonstra que os mesmos ainda estão sendo introduzidos ao assunto em questão. Aqui, vale lembrar que a escolha por uma turma de segunda série do ensino médio para participar do estudo era pela expectativa de que ela já tivesse passado pelo conteúdo da lógica

no percurso de ensino médio, já que consideramos esse assunto de extrema importância para os conteúdos da filosofia, tal que, em nossa prática de sala de aula de professor de filosofia, esse conteúdo é ministrado na primeira série logo em seguida à parte introdutória à filosofia, pois julgamos vital o conhecimento da lógica como instrumento básico a qualquer temática posterior da filosofia.

Sobre a questão cinco, a relação entre o conteúdo da lógica na filosofia e a matemática é negada por uma boa parte dos alunos que responderam à questão, entre aqueles que afirmaram a existência e justificaram sua resposta na questão seis, transitam entre respostas bem informais e tentativas mais elaboradas, ainda que com um suporte muito intuitivo na resposta e outros com referências indiretas sobre o assunto em questão. Por outro lado, o número expressivo daqueles que negaram a existência dessa relação, sem dúvida, apresenta um desafio ao nosso trabalho, pois trata-se do ponto chave de nossa defesa, a interseção entre filosofia e matemática pela lógica, mas acreditamos que com a imersão ao conteúdo proposto pelo minicurso esse deve ser uma questão superada ainda que em boa parte.

5.2 Coleta final de dados (entrevista semiestruturada)

No nosso último dia de encontro no minicurso realizamos a coleta final de dados, essa etapa se deu através de uma entrevista com os alunos, em que partíamos de questões semiestruturadas. Para esse momento, as cadeiras da sala de aula foram organizadas em um layout em forma de círculo com a intenção de proporcionar a conversa de forma mais livre. Também, vale ressaltar, para que pudesse ser mantido o anonimato dos entrevistados, fizemos a distribuição de papéis com nomes de personagens da mitologia grega para que cada aluno usasse como codinome no momento das respostas da entrevista, os personagens foram: Afrodite, Apolo, Ares, Artêmis, Atena, Demeter, Dionísio, Hades, Hefesto, Cronos, Hermes, Héstita, Poseidon, Tique, Zeus, Ajáx, Aquiles, Belerofonte, Édipo, Eneias, Heitor, Hércules, Jasão, Manelau, Odisseu, Perseu, Teseu, Agamemnon, Neoptólemo, Orion, Pátroclo, Príamo, Pélops, Hipólita, Dione, Diomedes, Clímene, Circe, Apate.

Dessa forma, a partir de duas questões antecipadamente estruturadas, fizemos nosso momento de entrevista com os alunos.

Questão 01 - *O conteúdo abordado na temática do minicurso, de alguma forma foi colaborativo para a sua formação acadêmica como aluno de ensino médio? Se sim, de que maneira?*

Resposta 1

____ Sou Zeus e o minicurso né, colaborou bastante para no nosso, nosso meio acadêmico, questão da lógica que a gente aprendeu bastante, é, muito raciocínio e, querendo ou não, despertou muito do que a gente não, não sabia que tinha, né?

Resposta 2

____ Sou Jasão e acredito que a forma que foi abordado o conteúdo no minicurso foi de uma forma que possibilitou a gente entender a lógica de uma forma mais completa, é, na minha opinião, a gente tem uma visão sobre a lógica muito simplificada e no curso em si, nesse minicurso a gente pode ver a lógica como um todo, na minha opinião.

Resposta 3

____ Eu sou Apate e, bom, no meio acadêmico foi importante, além de a gente conhecer exatamente mais aprofundada essa ideia de lógica, a gente conhece também os fundadores dessa ideia, o que ajuda também muito em outros conteúdos, fora também as aulas, que foram bem dinâmicas e teve um fácil entendimento.

Resposta 4

____ É, meu nome é Hipólita e esse conteúdo ele ajudou, esse minicurso ele ajudou porque a gente pode aprender assim a lógica de uma forma mais filosófica, assim, por assim dizer, a gente conseguiu observar mais um pouco sobre a origem desse tema e observar de uma forma mais filosófica.

Resposta 5

____ É, eu sou Clímene, eu acho que esse minicurso ajudou para abrir novas, é, novos horizontes sobre certas coisas que comumente a gente fazia e não sabia o porquê, as vezes a gente não sabe, a gente se perguntava e não sabia uma resposta.

Intervenção do entrevistador - *Alguém falou aqui na, no início a questão de, de conhecer a história, conhecer os autores que desenvolveram, é, como é que isso ajuda, como é que isso foi colaborativo, conhecer um pouco de autores que desenvolveram a lógica?*

Resposta 6

____ É, eu acho que essa questão estaria mais ligada que a gente vive num mundo muito abstrato que, é, tem muita coisa simples, só que aí a gente não sabe o que tem por trás, por exemplo, um projetor, vai lá projetar a imagem, ah está aparecendo a imagem, só que a gente não sabe o que tem por trás daquilo. Eu acho que essa ideia estaria ligada mais na em você tipo, entender, esse pensamento melhor, não só, ah, criou, porque tem que ter um funcionamento, mas se você entender esse pensamento por que ele criou, como foi criado, deu para entender?

(Apate)

Resposta 7

____ É, eu sou Pélops, e o que eu observei desse minicurso foi que não apenas foi uma ótima, como se diz, abordagem introdutória para pessoas que querem ter mais conhecimento do negócio lógica, mas para mim me trouxe muito conhecimentos prévios para de volta minha cabeça porque eu já li alguns livros sobre lógica proposicional juntamente com lógica aristotélica e quando eu comecei a observar as aulas do curso, realmente comecei a observar não apenas uma nova abordagem que me deu uma nova interpretação sobre os livros, mas, além de tudo, eu vi que é realmente uma boa forma de observar as raízes, porque faz muito tempo que eu desenvolvi minha, meu tipo de observação pedagógica. Eu sempre gosto de observar uma coisa que é, quando se vai estudar uma coisa, você tem que se conhecer as bases primeiro. E isso é uma coisa que realmente me lembrou da importância do desenvolvimento da lógica e de onde ela se origina. O pensamento que ela é, de onde veio, porque depois até me deu um pouco de mais, é, influência nos meus estudos para estudar o funcionamento do psique humano em si, para poder realmente ver, por que que algumas pessoas têm mais facilidade na lógica, no pensamento cognitivo do que outras? Por que que, é, uma coisa como a matemática pode ser muito difícil para uma pessoa, para outra muito fácil? E, realmente é isso, o desenvolvimento desse minicurso trouxe um próprio desenvolvimento da minha mente, uma maneira de como observar o funcionamento da lógica nos seres humanos.

Questão 02 - *Na sua opinião e a partir do seu conhecimento sobre o assunto, o estudo sobre o conteúdo da lógica nas aulas de filosofia, traz alguma colaboração para o desenvolvimento do raciocínio matemático? Justifique a sua resposta.*

Resposta 1

____ É, eu sou Dionísio, eu acho que ela colabora sim por meio da matemática porque se você parar para pensar, a lógica ela dar outro caminho para você achar a resposta de um problema, a gente se prende muito as vezes a cálculos que as vezes prometem ser até mais fáceis que a gente resolve no problema, e a lógica ela dar um caminho diferente e que, pra quem gosta da área da lógica pode dar uma resolução ou então uma resposta mais rápida ou melhor para o problema da matemática.

Resposta 2

____ É, meu nome é Hipólita e eu acho que ajuda sim, essa aula desse conteúdo ajuda na questão de raciocínio matemático porque da forma que a gente estudou aqui a gente estava sempre procurando o, é, como eu posso dizer? Uma resposta lógica do porquê aquilo é daquele jeito, e é talvez funcione até que de uma forma semelhante na matemática, que a gente procura respostas concretas do porquê seguir aquilo, a gente procura um cálculo, uma fórmula que vai ser meio que a base pra gente descobrir qual vai ser a resposta daquela pergunta, daquela

questão. Que é meio que semelhante na filosofia, que quando a gente quer responder algo, a gente vai atrás de pesquisa, livros que vão ser meio que a base pra gente construir nossa resposta que seria meio que uma resposta concreta daquela questão, daquela pergunta.

Resposta 3

___ Pronto, oi galerinha sou eu Pélops de novo, e gostaria de dizer aqui que é sim, essa pergunta não acho ela nem subjetiva, ela é uma clara afirmação, que o conhecimento de lógica ele é fundamento para o desenvolvimento do raciocínio matemático. Querendo ou não ele vai se aplicar na resolução de questões não apenas simples, mas como também algumas que evoluem para de, como é que se diz? Concurso, algumas questões pode se dizer que tem a ver com a programação que é um pensamento muito grande em nossa sala, também é muito desenvolvido pelo pensamento da lógica e, além disso, eu encontro que o conteúdo de lógica abre novas fronteiras não apenas para esse tipo de estudo, mas também por causa da, incentivar, pelo menos me incentivou, me influenciou a dar um estudo a mais, uma observação de uma nova ponto de vista na maneira como as pessoas funcionam em si, a maneira como a mente funciona em torno da lógica, além do próprio desenvolvimento mental. Então, eu acho que esse conteúdo, além de auxiliar no raciocínio matemático como um algo objetivo, como um sim perpétuo que não é mentira em nenhum momento. Eu também acho que incentiva a pessoa a ter mais estudo, o motivo desse eu posso observar que muitas pessoas da sala começaram a aderir mais o jogo de xadrez de damas e de sudoku após o período dessas aulas. E obviamente, como tem essa incentivação, desenvolvimento matemático, vai auxiliar a pessoa a pegar uns hábitos mais saudáveis que pode auxiliar no desenvolvimento da mente, porque uma frase que eu sempre gosto de citar, e eu até tenho em uma das minhas contas salvo lá é que aprender nunca vai exaustar a sua mente.

Intervenção do entrevistador - *Quando você, por exemplo, em qualquer aula, de qualquer professor né, que você desenvolve um raciocínio e aí vem depois muda o professor, vem um outro professor com outra disciplina, aquele seu raciocínio, ou seja, você chegou a uma resposta, você conseguiu é, desenvolver um raciocínio na aula anterior., na aula seguinte, ele zera?*

Resposta 1

___ Eu sou a Clímene, e nisso que o senhor falou que o raciocínio zera, acho que ele não zera. Quando se muda a pessoa que está ensinando algo, eu acho que aquele que está aprendendo apenas vê uma outra forma de entender aquele conteúdo. Como vemos, é, o, a utilização da lógica na matemática, muitas pessoas pensam que a matemática pode ser só aquilo de cálculos, números e só aquilo. Enfim, só segue aquilo o menino não gosta, mas quando é, ao ver que tem

a questão da lógica, que é a lógica também pode ser aplicada na matemática, eu acho que a pessoa pode até criar uma afeição pela matemática porque ver que não é só aquilo e sim também tem outras, outros modos.

Intervenção do entrevistador - *Alguém já se perguntou para que isso, por exemplo, na matemática? A gente, muitas vezes, a gente faz dois tipos de perguntas quando a gente está diante de uma aula de matemática, algumas pessoas, no caso, não é? É, para que isso, ou seja, onde é que eu vou usar? Ou seja, a ciência né? Ou seja, aquela, a matemática ali seria um instrumento da ciência, ou, antes disso, a gente pergunta de onde isso veio, seja, quem criou isso, quem desenvolveu esse determinado raciocínio? Será se a gente tivesse essas 2 respostas, por exemplo, ou pelo menos uma delas: de onde isso veio? ou para que é isso? Será que a matemática ela não seria mais, digamos, teria um outro olhar, ganharia um outro olhar para algumas pessoas, é, por exemplo, é, será que ela teria uma outra atração?*

Resposta 1

___ Eu sou Clímene e eu acho que essa questão é, do porquê, do pra que que eu vou usar isso, do porquê que ela veio, o porquê que ela veio, que ela surgiu seria solucionar algum problema, problema, e o porquê, e onde eu vou usar isso seria para talvez se eu encontrar um problema, é, eu já vou saber, é, um pouco do que eu posso usar para poder solucionar aquele problema, caso eu me depare com um problema que foi a causa do surgimento do de algum conteúdo que eu posso estar vendo, eu já vou saber solucionar ele porque eu já sei o conteúdo, em questão da matemática.

Resposta 2

___ É, sou Jasão, e acredito que a lógica ela está intrinsecamente ligada com a matemática, é, muitas vezes pessoas acabam não tendo muito gosto pela matemática devido ser, se fixar somente na aplicação de fórmulas, mas toda fórmula sempre foi criada por alguém, com algum intuito, algum propósito. Eu acredito que a lógica sempre vai estar por trás daquela fórmula, eu acredito que você saber a lógica por trás das fórmulas, a lógica por trás das operações é muito melhor do que você simplesmente tentar aprender e se fixar nas fórmulas. Isso é uma barreira, na minha opinião, nas pessoas que tentam aprender matemática e se fixam somente nisso.

Intervenção do entrevistador - *Eu ia, a parte da pergunta que eu esqueci eu ia fazer justamente essa questão: será que a matemática, é, só como aplicação de fórmulas, ela é tão atraente quanto se fosse possível uma matemática, digamos, que a gente pudesse perguntar, entender, de onde veio e como nós vamos usar isso? Seria isso, não tendo mais nenhuma participação, encerramos a gravação.*

5.2.1 Discussões sobre os temas surgidos na entrevista

Para a primeira questão interpelada com os alunos os temas sugeridos foram:

[...] despertou muito.

[...] possibilitou a gente entender a lógica de uma forma mais completa.

[...] a gente pode ver a lógica como um todo.

[...] aprofundada essa ideia de lógica.

[...] aprender assim a lógica de uma forma mais filosófica.

[...] novos horizontes.

[...] o porquê.

[...] entender esse pensamento por que ele criou, como foi criado.

[...] trouxe muito conhecimentos prévios.

[...] trouxe um próprio desenvolvimento da minha mente.

Nesse sentido, podemos dizer que o conteúdo de lógica, nas aulas de filosofia de ensino médio, é colaborativo para formação acadêmica pelas razões destacadas. Quando a lógica é apresentada pela filosofia, ela desvela melhor a essência por trás de cada raciocínio lógico, pois as discussões feitas na aula de filosofia proporcionam uma forma mais ampliada de ver a lógica. Não se trata de ver toda a lógica, mas a lógica como um todo, ou seja, entender seus fundamentos, suas razões de sistematização do pensamento e até mesmo de suas interseções, seja no campo mais prático do dia a dia ou no científico.

Como podemos perceber nos relatos, o despertar do “porquê” é sinal do desenvolvimento de um pensar por si mesmo, ou seja, um pensamento crítico e não um simples repetir de fórmulas, pois não se trata apenas de desvendar um raciocínio lógico de um problema matemático, por exemplo, mas alargar as competências e habilidades para pensar com autonomia.

Nessa perspectiva, lembramos da aula de filosofia como uma oficina de pensamento e pensamento crítico como destacado no segundo capítulo de nosso trabalho, ressaltamos o papel da lógica sendo um importante instrumento dos oficinairos, que no minicurso não foi diferente.

Também, como destacamos no segundo capítulo, podemos perceber o conteúdo da lógica, apresentado no minicurso, sendo descrito pelos entrevistados como propedêutico, quando os relatos trazem a ideia de um conhecimento prévio e o porquê de algo, a busca pelas bases estruturais do raciocínio. Sem dúvidas, essas ponderações, qualificam esse conteúdo nas

aulas de filosofia como extremamente necessário ao processo de desenvolvimento do raciocínio e pensar crítico.

Os temas sugeridos na segunda questão foram:

[...] a lógica ela dar outro caminho para você achar a resposta de um problema.

[...] pra quem gosta da área da lógica pode dar uma resolução ou então uma resposta mais rápida ou melhor para o problema da matemática.

[...] ajuda na questão de raciocínio matemático, porque da forma que a gente estudou aqui a gente estava sempre procurando o, é, como eu posso dizer? Uma resposta lógica do porquê aquilo é daquele jeito, e é talvez funcione até que de uma forma semelhante na matemática.

[...] o conhecimento de lógica ele é fundamento para o desenvolvimento do raciocínio matemático.

[...] a lógica também pode ser aplicada na matemática, eu acho que a pessoa pode até criar uma afeição pela matemática.

[...] acredito que a lógica ela está intrinsecamente ligada com a matemática.

[...] eu acredito que a lógica sempre vai estar por trás daquela fórmula, eu acredito que você saber a lógica por trás das fórmulas, a lógica por trás das operações é muito melhor do que você simplesmente tentar aprender e se fixar nas fórmulas.

Os recortes citados estão referenciando a interseção entre os conteúdos e, até mesmo, levantando contribuições ao processo de aprendizagens da matemática, que, por vezes, são desprezados, sobretudo quando a discussão é suprimida pelo puro decorar da fórmula. A matemática, com seus desafios de ensinagens, muitas vezes é tratada como uma disciplina difícil de ser compreendida. Talvez, o afastamento ocorrido historicamente entre filosofia e matemática como citado no capítulo 3 de nosso trabalho, seja colaborativo, ainda hoje, para uma percepção da matemática como simples aplicação de fórmulas. O exercício do raciocínio lógico, como citado nos temas sugeridos, desperta o pensamento para resoluções de problemas a partir de caminhos até então não pensados.

Nessa perspectiva, talvez o resgate da relação filosófica da matemática seja uma oportunidade para o afeiçoamento desse conteúdo por parte dos alunos e, conseqüentemente, para uma melhor compreensão e raciocínio sobre o mesmo. Vale lembrar que, como apresentado em capítulos anteriores de nosso trabalho, quando Frege resgatou essa perdida conexão entre filosofia e matemática, aconteceu um importante avanço, sobretudo na lógica-matemática.

Também, como na última parte das temáticas recortadas das falas dos alunos, ou seja, saber a lógica por trás das fórmulas, algo semelhante fez parte do propósito dos estudos de Frege sobre a matemática, pois, para ele, não bastava afirmar que uma equação matemática era de tal modo, mas se fazia necessária uma demonstração do porquê e do como, que, para o mesmo, poderia ser compreendida pelo desvelamento do raciocínio lógico por trás de tal questão, tratando assim os problemas dos fundamentos matemáticos como problemas filosóficos.

Como podemos perceber, o conteúdo de lógica explorado nas aulas de filosofia representou colaborações importantes para o desenvolvimento do raciocínio e, assim como apresentado com as discussões da filosofia de Frege, os alunos que participaram do grupo focal reconheceram uma estreita interseção entre filosofia e matemática por meio da abordagem da temática da lógica no período do minicurso.

Nesse sentido, vale destacar que esse pensamento sofreu alterações durante nossa pesquisa, como vimos na quinta questão do questionário da anamnese, mais de 60% das respostas afirmavam que não havia relações entre os conteúdos de filosofia, lógica e matemática. Desse modo, acreditamos que a falta de conhecimento sobre o assunto, e o distanciamento produzido historicamente pelas ausências de discussões filosóficas nesse campo de debate, resulte em tais opiniões precipitadas ou quem sabe, isso seja resultado das dissociações como muitas vezes são apresentados os conteúdos em sala de aula.

Ademais, é importante relembrar que semelhante opinião já foi destacada aqui em nosso trabalho, aliás, esse foi um forte motivo que nos despertou para a pesquisa desse tema e a escrita dessa dissertação. Como destacamos na parte introdutória de nosso estudo, nossa inquietação foi despertada quando, em uma discussão de planejamento escolar, uma pessoa externou um juízo dizendo que não via relação entre filosofia e matemática.

Não como caso isolado, mas é muito comum o destaque de surpresa, quando apresentamos o título de nosso trabalho, seja entre leigos nos assuntos envolvidos em nossa pesquisa ou até mesmo entre pares da docência e também entre alunos. Essa descrença na relação entre os conteúdos aqui abordados, em alguns momentos, em nossa trajetória docente já presenciamos até mesmo alunos que querem recusar o conteúdo de lógica dentro do currículo de filosofia, alegando que supostamente estamos invadindo um conteúdo que não pertence à disciplina de filosofia, ideia que é gradativamente desconstruída pelo andamento e discussões da temática, sobretudo pela apresentação da gênese filosófica que tem a lógica e a matemática.

Assim, com a nossa pesquisa de campo no estudo com o grupo focal, acreditamos que o quarto objetivo de nosso trabalho tenha sido alcançado, pois os relatos temáticos

confirmam nossa ideia inicial de que o raciocínio matemático, em seu desenvolvimento, pode ser auxiliado pela filosofia, de forma bem particular, como vimos em nossas discussões, pelo conteúdo de lógica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Seja no desenvolvimento do pensamento crítico ou pelo desenvolvimento do raciocínio matemático, percebemos que a lógica tem seu papel importante como conteúdo da disciplina de filosofia. Por isso, encaminhando-nos para os finais de nosso texto, nos vêm à lembrança o título de um livro de Lou Marinoff, *Mais Platão, menos Prozac*, com isso nos chega também o desejo de parafrasear o título dessa obra a partir do enredo que demos ao nosso trabalho dizendo: mais filosofia, menos x e y.

Para alguém, pode até parecer contraditório ter o desenvolvimento da lógica simbólica como um dos objetos de discussões em parte de nosso trabalho e, por fim, propor menos x e y. Porém, não se trata de uma desconsideração ao simbolismo matemático, mas apenas uma proposta de apoio à apresentação e interpretação da linguagem matemática pela via da discussão filosófica, que, como vimos, o debate filosófico tem um importante papel no pensar crítico e no raciocínio lógico-matemático a partir da interseção com a lógica.

Porém, em nossas discussões, percebemos que a filosofia ainda goza de um juízo revés ao seu real cabedal, produzido historicamente em favor da humanidade. Talvez, assim como a oportunidade de conhecer melhor o assunto da lógica, nas aulas de filosofia do minicurso, foi capaz de produzir um parecer diferente sobre o assunto no final do curso, um melhor conhecimento da filosofia em geral seja capaz de quebrar preconceitos cristalizados por muito tempo. Vale lembrar que a filosofia já teve saídas e retornos ao currículo da educação básica no Brasil, e em diferentes etapas do ensino, diferentemente da língua portuguesa e matemática que têm seus acentos fixos em toda a trajetória escolar.

Para muitos, a aula de filosofia não passa de uma *doxa*, ou seja, um momento de tema livre, em que cada participante expõe suas meras opiniões sobre um assunto qualquer e fica nisso. Mas, como vimos, trata-se de uma oficina de pensamento, onde o uso de ferramentas adequadas é fundamental para a sistematização do raciocínio, ao fornecer princípios para o próprio pensar. Com isso, a filosofia como amor ao saber, é também serva do próprio conhecimento, pois ela nos municia com os procedimentos necessários para a busca do conhecimento verdadeiro.

Assim, não por acaso, a lógica foi nosso objeto de estudo nesse trabalho, pois, em nossa prática docente, sempre percebemos que esse conteúdo produz um antes e um depois nos horizontes de conhecimentos dos alunos, alargando as percepções dos mesmos sobre onde a filosofia se encontra e como ela pode ser muito útil.

Independente das lacunas que ainda restam em nossa pesquisa, acreditamos que nosso trabalho possa ser um despertar filosófico para os leitores que se desafiam com a apreciação do nosso texto, sobretudo leitores que tradicionalmente não são do ciclo de leitores filosóficos, ou seja, aqueles que são de outras modalidades de leitura e que, por isso, supostamente possam ter visões equivocadas da filosofia. Para alguns com concepções pautadas por ideias de que o saber filosófico é inútil e sem credibilidade por não ser uma ciência, não percebem o grande papel no desenvolvimento científico que a filosofia representa. Por isso, nosso trabalho buscou reunir subsídios que contribuam com novas leituras sobre a filosofia, sobretudo com interseções que se possa fazer com ela.

Nessa perspectiva, concluímos que, seja pelo levantamento bibliográfico de nosso trabalho, seja pela pesquisa de campo ou pelas experiências pessoais na trajetória como docente de filosofia, o conteúdo de lógica é de fundamental importância dentro do currículo do ensino médio. A lógica é muito mais que um simples conteúdo, é instrumento de oficina de pensamento que pensa a si mesmo.

Dessa forma, sugerimos aos docentes de filosofia no ensino médio que possam, na medida do possível, preservar esse conteúdo em seus cronogramas de trabalho, sobretudo apresentando a partir da perspectiva de um conteúdo de filosofia mais prático e conectado com outras áreas do conhecimento e introdutório para muitos outros conteúdos. Já para os docentes de matemática, que na medida do possível, saiam da mera aplicação de fórmulas e introduzam uma discussão sobre a construção conceitual daquilo que estão ministrando.

Também, como podemos perceber, a lógica, de início, não é um conteúdo de fácil aceitação pelos alunos, mas quando ela é apresentada a partir de elementos práticos e dinâmicos, com possibilidades claras de desenvolvimento pessoal, o aluno, na grande maioria, aceita o desafio que o conteúdo lhe proporciona.

Assim, defendemos que a filosofia possui muitas capacidades de contribuir para desenvolvimentos de conhecimentos que vão além dos seus próprios conteúdos, mas que ultrapassam facilmente qualquer fronteira curricular para um ajuste transdisciplinar. Por isso, pensamos que a filosofia deve ter seu espaço garantido na educação básica não somente a partir do ensino médio, mas também já no ensino fundamental. Ainda sem muitos argumentos, nosso pensamento se alinha nessa defesa simplesmente por essa já ser uma prática bem frequente no ensino fundamental privado, o que nos leva a pensar que essa introdução à filosofia já no fundamental, em muitas escolas privadas, não seja algo à toa, talvez a prática represente significativos ganhos nessa etapa de ensino, mas isto são previsões para discussões futuras.

REFERÊNCIAS

- ARISTÓTELES. **Tópicos; Dos argumentos sofisticos**. Seleção de textos de José Américo Motta Pessanha. Tradução de Leonel Vallandro e Gerd Bornheim da versão inglesa de W.A. Pickard. São Paulo: Nova Cultural, 1987.
- ARISTÓTELES. **Metafísica, v. I**. São Paulo: Edições Loyola, 2002.
- ARISTÓTELES. **Órganon: Categorias, Da interpretação, Analíticos anteriores, Analíticos posteriores, Tópicos, Refutação sofisticas**. Tradução, textos adicionais e notas de Edson Bini. 3. ed. São Paulo: Edipro, 2016. (Série Clássicos Edipro).
- ARANHA, Maria Lúcia de Arruda; MARTINS, Maria Helena Pires. **Filosofando: introdução à filosofia**, volume único. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2016.
- ARMIJOS PALÁCIOS, Gonçalo. **De como fazer filosofia sem ser grego, estar morto ou ser gênio**. Goiânia: Editora da UFG, 2004. 120 p. (Coleção Filosofia, 1 – Série Ensaios).
- BARNES, Jonathan. **Aristóteles I**. Tradução de Adail Ubirajara Sobral e Maria Stela Gonçalves. 3. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2013.
- BICUDO, I. **Platão e a Matemática**. In: Revista Letras Clássicas, v. 2, 301-315. São Paulo. 1998.
- BICUDO, I.; VAZ, D. A. de F. **Matemática e filosofia: dos gregos até Descartes**. Revista Brasileira de História da Matemática, [S. l.], v. 17, n. 34, p. 1-18, 2020. DOI: 10.47976/RBHM2017v17n341-18. Disponível em: <https://www.rbhm.org.br/index.php/RBHM/article/view/30>. Acesso em: 18 set. 2022.
- BICUDO, M. A. V. **A hermenêutica e o trabalho do professor de matemática**. Rio Claro: UNESP, 1991.
- BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. São Paulo: Editora do Brasil, 1996.
- BRASIL. **Código de trânsito brasileiro - CTB – Lei Nº 9.503, de 23 de setembro de 1997**. Disponível em: L9503Compilado (planalto.gov.br). Acesso em 08/01/2024.
- BRASIL. **PCN+ – Orientações educacionais complementares aos parâmetros curriculares nacionais: Ciências humanas e suas tecnologias**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnológica, 2002.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio – Ciências Humanas e suas Tecnologias. Volume 3**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em:

http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 21 jan. 2024. p. 9-10.

BOYER, Carl Benjamin. **História da matemática**. Tradução: Elza F. Gomide. São Paulo, Edgard Blücher, Ed. da Universidade de São Paulo, 1974.

CARNIELLI, Walter Alexandre; EPSTEIN, Richard L. **Pensamento crítico: o poder da lógica e da argumentação**. 4. ed. São Paulo: Rideel, 2019.

CASANOVA, Carlos A. **Física e Realidade: reflexões metafísicas sobre a ciência natural** / Carlos A. Casanova; Tradução de Raphael D. M. De Paola – Campinas, SP: VIDE Editorial, 2013.

CERLETTI, Alejandro. **O ensino de filosofia como problema filosófico**. Tradução de Ingrid Müller Xavier. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2009.

CHAUI, Marilena. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Ática, 2000.

CHAUI, Marilena. **Introdução à história da filosofia: dos pré-socráticos a Aristóteles**. 2. ed. ver. e ampl. São Paulo: Companhia das Letras, 2002a.

CHAUI, Marilena. **Filosofia: série novo ensino médio**. 1. ed. São Paulo: Ática, 2002b.

CHAUI, Marilena. **Iniciação à filosofia: volume único, ensino médio**. 3. ed. -- São Paulo: Ática, 2016.

COTRIM, Gilberto; FERNANDES, Mirna. **Fundamentos de filosofia**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2016.

FERREIRA, Aurélio Buarque de Holanda. **Novo dicionário Aurélio da língua portuguesa**. Coordenação Marina Baird Ferreira e Margarida dos Anjos. 4. ed. Curitiba: Ed Positivo; 2009.

FREGE, Gottlob. **Lógica e filosofia da linguagem**. Seleção, introdução e notas de Paulo Alcoforado. 2. ed. amp. e rev. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2009.

FREGE, Gottlob. **Conceitografia: uma linguagem formular do pensamento puro decalcada sobre a aritmética**. Introdução, tradução e notas de Paulo Alcoforado, Alessandro Duarte e Guilherme Wyllie. Seropédica, RJ: PPGFIL-UFRRJ, 2018.

GRANGER, Gilles Gaston. **Lógica e filosofia das ciências**. São Paulo: Melhoramentos, 1955.

HECK, Ralph Leal. **Ensino da lógica na filosofia: filosofia da lógica e pensar crítico**. Belo Horizonte: Sapere Aude, v. 8, n. 15, p. 62-85, 2017.

KANT, Immanuel. **Crítica da Razão Pura**. Tradução de Valerio Rohden e Udo Baldur Moosburger. 2º Edição. São Paulo: Abril Cultural, 1983. (Os Pensadores).

KIRK, G. S; RAVEN, J. E; SCHOFIELD, M. **Os Filósofos Pré-Socráticos**: história crítica com seleção de textos. Tradução: Carlos Alberto Louro Fonseca. 7ª ed. Lisboa: Editora Fundação Calouste Gulbenkian, 2010.

KNEALE, William; KNEALE, Martha. **O desenvolvimento da lógica**. Tradução de Manuel Lourenço. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, abril de 1991.

KOHAN, Walter. Como ensinar que é preciso aprender? Filosofia: uma oficina de pensamento. *In*: CARVALHO, Marcelo; CORNELLI, Gabriele (org.). **Ensinar filosofia**: volume 2. Cuiabá: Central de Texto, 2013. p. 75-83.

MACHADO, Rosa Maria. **Números**: a filosofia dos gregos que ainda sobrevive. 1993 Dissertação (mestrado em educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1993.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 12ed. São Paulo: Hucitec, 2008.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Análise qualitativa**: teoria, passos e fidedignidade. **Ciênc. saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, Mar. 2012. Disponível em: <http://cienciaesaudecoletiva.com.br/artigos/analise-qualitativa-teoria-passos-e-fidedignidade/8357>. Acesso em: 05 mar. 2025.

MONDIN, B. **Introdução à filosofia**: problemas, sistemas, autores, obras. Tradução de J. Renard; revisão técnica de Danilo Morales; revisão literária de Luiz Antônio Miranda. São Paulo: Paulus, 1980.

MORTARI, Cezar A. **Introdução à lógica**. 2. ed. São Paulo: Editora Unesp, 2016.

OLIVEIRA, Manfredo Araujo de. **Reviravolta linguístico-pragmática na filosofia contemporânea**. São Paulo: Loyola, 1996.

PENCO, Carlo. **Introdução à filosofia da linguagem**. Tradução de Ephraim F. Alves. Petrópolis, RJ: Vozes, 2006.

REALE, Giovanni. **História da filosofia**: Antiguidade e Idade Média / Giovanni Reale, Dario Antiseri; - São Paulo: Paulus, 1990.

REALE, Giovanni. **História da filosofia**: filosofia pagã antiga, v. 1 | Giovanni Reale. Dario Antiseri; [tradução Ivo Storniolo]. - São Paulo: Paulus. 2003.

SHAPIRO, Stewart. **Filosofia da Matemática**. Lisboa: Editora 70, 2015.

SILVA, Jairo José da. **Filosofia da matemática**. São Paulo: Editora UNESP, 2007.

SOUZA, Kellcia Rezende; KERBAUY, Maria Teresa Miceli. **Abordagem quantitativa**: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. **Educação e Filosofia**, Uberlândia, v. 31, n. 61, p. 21–44, 2017. DOI: 10.14393/REVEDFIL.issn.0102-6801.v31n61a2017-p21a44. Disponível

em: <https://seer.ufu.br/index.php/EducacaoFilosofia/article/view/29099>. Acesso em: 4 mar. 2025.

VERNANT, Jean-Pierre. **Mito e pensamento entre os gregos**: estudos de psicologia histórica. Trad. Haiganuch Sarian. Rio de Janeiro: Paz e Terra, edição revista e ampliada, 1990.

ZILLES, Urbano. **Panorama das filosofias do século XX**. São Paulo: Paulus, 2016.

APÊNDICE A – INSTRUMENTAL DA ANAMNESE

Questão 01) Você é aluno do:

1º ano do ensino médio ()

2º ano do ensino médio ()

3º ano do ensino médio ()

Questão 02) Qual curso você pertencesse?

Administração ()

Estética ()

Desenho da construção civil ()

Informática ()

Questão 03) Em seu percurso de aluno do ensino médio, nas aulas de filosofia, você já estudou algum conteúdo sobre lógica?

Sim ()

Não ()

Questão 04) Com base no que você conhece, o que é a lógica para você?

Questão 05) Você ver alguma relação com o conteúdo da lógica como tema de estudo da filosofia e o raciocínio lógico matemático?

Sim ()

Não ()

Questão 06) Caso tenha respondido sim na questão anterior, por favor, cite um exemplo disso, ou, caso deseje, mais de um.

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE B – INSTRUMENTAL DA COLETA FINAL DE DADOS (ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA)

Questão 01. O conteúdo abordado na temática do minicurso, de alguma forma foi colaborativo para a sua formação acadêmica como aluno de ensino médio? Se sim, de que maneira?

Questão 02. Na sua opinião e a partir do seu conhecimento sobre o assunto, o estudo sobre o conteúdo da lógica nas aulas de filosofia, traz alguma colaboração para o desenvolvimento do raciocínio matemático? Justifique a sua resposta.

Fonte: Elaborado pelo autor.

ANEXO A – AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL À REALIZAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL À REALIZAÇÃO DE PROJETO DE PESQUISA

Declaro, para fins de comprovação junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Ceará-CEP/UFC/PROPESQ, que a ESCOLA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL FRANCISCO PAIVA TAVARES contém toda infraestrutura necessária em suas instalações para realização da pesquisa intitulada "A LÓGICA E SUA INTERSEÇÃO ENTRE FILOSOFIA E MATEMÁTICA" a ser realizada pelo pesquisador ANTONIO CID FREITAS BARROS.

Caridade, 08 de Julho de 2024.

FRANCISCO DE ASSIS BENTO DA SILVA
(Diretor responsável pela instituição)

Francisco de Assis Bento da Silva
Diretor Escolar
D.O.E: 13/03/2024
Matrícula nº 301566-1-7

ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Nas páginas a seguir, o parecer consubstanciado da comissão de ética em pesquisa.

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A LÓGICA E SUA INTERSEÇÃO ENTRE FILOSOFIA E MATEMÁTICA

Pesquisador: ANTONIO CID FREITAS BARROS

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 81531024.2.0000.5054

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.993.322

Apresentação do Projeto:

Tomando como referência alguns escritos sobre a história da matemática, encontramos a filosofia dialética de Platão na gênese do modelo da ciência da dedução como vemos ainda hoje na matemática. Bem verdade que devemos aos egípcios e babilônios o legado inicial ao pensamento matemático, porém, essa se destacava por uma modalidade empírica, de certo modo, limitada ao dia a dia deles: Os gregos herdaram, assim nos diz a tradição, o conhecimento matemático desses povos. O presente trabalho trata-se de uma pesquisa de mestrado em filosofia da Universidade Federal do Ceará, no mesmo, tomamos como objeto de

estudo a lógica e sua relação com a matemática. Assim, analisaremos a possível interseção feita pela lógica entre filosofia e matemática, pois acreditamos que o ensino da lógica nas aulas de filosofia no ensino médio contribui nas habilidades do raciocínio lógico matemático e, portanto, seria de suma importância a inclusão desse conteúdo no cronograma de estudo das aulas de filosofia, pois, seja de uma forma histórica ou de forma operacional, acreditamos que esses conteúdos se conectam, porém, gostaríamos de saber se essa é também uma perspectiva incluída na visão dos alunos. Será realizada uma pesquisa quali-quantitativa a partir de um grupo de estudo focal.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

-Analisar a contribuição do ensino do conteúdo de lógica nas aulas de filosofia para

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

UF: CE

Município: FORTALEZA

CEP: 60.430-275

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 6.993.322

operacionalidade da matemática.

Objetivo Secundário:

1. Conceituar a lógica como um instrumento de uma oficina de pensamento no ensino de filosofia.
2. Explicar a relação entre filosofia e a matemática a partir da interseção da lógica no pensamento de Gottlob Frege;
3. Aplicar um minicurso com a temática da lógica de caráter teórico e prático com estudantes do ensino médio da escola de educação profissional José Vidal Alves.
4. Avaliar possíveis colaborações do ensino da lógica filosófica no desenvolvimento do raciocínio matemático.
5. Organizar e publicar os achados bibliográficos e de campo em um material de cunho pedagógico para docentes.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

O único risco possível visualizado é o não acompanhamento integral do conteúdo por ser considerado por algum participante como um conteúdo de um nível elevado para o mesmo.

Benefícios:

Além do próprio legado subjetivo e objetivo para a aprendizagem do grupo de alunos participantes direto na pesquisa, os mesmos serão certificados pela participação no minicurso de lógica, assim também poderão ser beneficiados pela inclusão das discussões da temática que possa contribuir para felicitar o aprendizado, seja em aulas de filosofia ou de matemática.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto em questão está com a escrita razoável. Porém, de boa leitura e entendimento. Está incluído desenho do estudo, introdução, objetivos, metodologia, cronograma de atividades, orçamento e outros. A documentação exigida pela RESOLUÇÃO 466/2012/CNS/MS que regulamenta os estudos aplicados aos seres humanos está incluída.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os termos de apresentação do trabalho estão coerentes com o tema abordado e o rigor da ética em pesquisa

Recomendações:

O projeto de pesquisa está devidamente instruído para que o mesmo seja executado. Há uma

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 6.993.322

sugestão de melhoria da fundamentação teórica, mas está eticamente correto. Portanto o parecer é favorável à sua APROVAÇÃO.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

APROVADO

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

| Tipo Documento | Arquivo | Postagem | Autor | Situação |
|---|---|------------------------|----------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2333316.pdf | 08/07/2024 23:34:30 | | Aceito |
| Declaração de Instituição e Infraestrutura | AUTORIZAÇÃO_DO_LOCAL_DE_REALIZAÇÃO_DA_PESQUISA.pdf | 08/07/2024 23:33:40 | ANTONIO CID FREITAS BARROS | Aceito |
| Outros | CARTA_SOLICITANDO_APRECIACAO_CEP_UFC.pdf | 08/07/2024 09:54:27 | ANTONIO CID FREITAS BARROS | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TCLE_TERMOS_DE_ASSENTIMENTO.pdf | 08/07/2024 09:52:54 | ANTONIO CID FREITAS BARROS | Aceito |
| Declaração de Pesquisadores | DECLARACAO_DOS_PESQUISADORES_ENVOLVIDOS_NA_PESQUISA.pdf | 08/07/2024 09:33:22 | ANTONIO CID FREITAS BARROS | Aceito |
| Orçamento | DECLARACAO_DE_ORCAMENTO_FINANCEIRO.pdf | 08/07/2024 09:32:28 | ANTONIO CID FREITAS BARROS | Aceito |
| Cronograma | CRONOGRAMA.pdf | 08/07/2024 09:31:00 | ANTONIO CID FREITAS BARROS | Aceito |
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2333316.pdf | 17/05/2024 19:04:27 | | Aceito |
| Outros | INSTRUMENTO.pdf | 17/05/2024 19:00:51 | ANTONIO CID FREITAS BARROS | Aceito |
| Outros | INSTRUMENTO.pdf | 17/05/2024 19:00:51 | ANTONIO CID FREITAS BARROS | Postado |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TERMOS_TCLE_TALE.pdf | 17/05/2024 18:59:56 | ANTONIO CID FREITAS BARROS | Aceito |
| TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência | TERMOS_TCLE_TALE.pdf | 17/05/2024 18:59:56 | ANTONIO CID FREITAS BARROS | Postado |
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | PROJETO.pdf | 17/05/2024 18:56:40 | ANTONIO CID FREITAS BARROS | Aceito |

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br

Continuação do Parecer: 6.993.322

| | | | | |
|---|--------------------|------------------------|-------------------------------|---------|
| Projeto Detalhado / Brochura Investigador | PROJETO.pdf | 17/05/2024 18:56:40 | ANTONIO CID FREITAS BARROS | Postado |
| Folha de Rosto | FOLHA_DE_ROSTO.pdf | 17/05/2024 16:24:12 | ANTONIO CID FREITAS BARROS | Aceito |
| Folha de Rosto | FOLHA_DE_ROSTO.pdf | 17/05/2024 16:24:12 | ANTONIO CID FREITAS BARROS | Postado |

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

FORTALEZA, 08 de Agosto de 2024

Assinado por:
FERNANDO ANTONIO FROTA BEZERRA
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Cel. Nunes de Melo, 1000

Bairro: Rodolfo Teófilo

CEP: 60.430-275

UF: CE

Município: FORTALEZA

Telefone: (85)3366-8344

E-mail: comepe@ufc.br