

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Valéria Aparecida Pilate

O ensino de Lógica na sala de aula de Matemática: uma proposta

Juiz de Fora

2021

Valéria Aparecida Pilate

O ensino de Lógica na sala de aula de Matemática: uma proposta

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática. Área de concentração: Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Amarildo Melchiades da Silva

Juiz de Fora

2021

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Pilate, Valéria Aparecida .

O ensino de Lógica na sala de aula de Matemática : uma proposta / Valéria Aparecida Pilate. -- 2021.

141 p.

Orientador: Amarildo Melchhiades da Silva

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2021.

1. Educação Matemática. 2. Lógica. 3. Raciocínio Lógico. 4. Ensino Fundamental. 5. Produção de Significados. I. Silva, Amarildo Melchhiades da , orient. II. Título.

Valéria Aparecida Pilate

“O ensino de Lógica na sala de aula de Matemática: uma proposta”

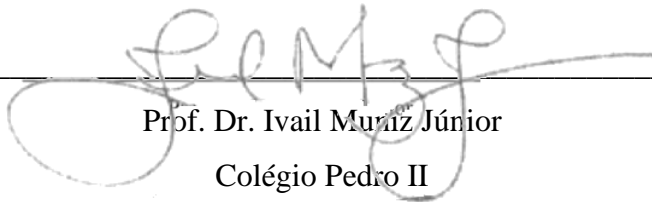
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática. Área de concentração: Educação Matemática.

Aprovada em 24 de fevereiro de 2021.

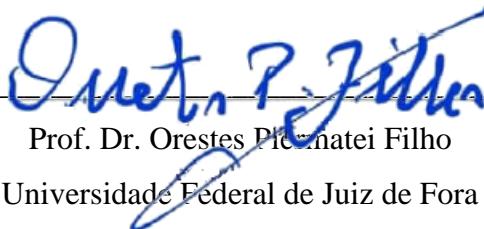
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Amâncio Melchiades da Silva - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora



Prof. Dr. Ivail Muniz Júnior
Colégio Pedro II



Prof. Dr. Orestes Placinatei Filho
Universidade Federal de Juiz de Fora

AGRADECIMENTOS

Começo agradecendo a Deus pela dádiva da vida, por sempre guiar minha trajetória, dando-me resiliência, força e saúde para chegar até aqui.

Aos meus pais, Fátima e Vitório, por sempre me apoiarem a estudar. Obrigada pelo apoio e incentivo. Sem vocês eu nunca teria chegado até aqui.

Às minhas irmãs Vivian e Vitória que sempre acreditaram e torceram por mim.

A toda minha família e amigos que sempre estiveram na torcida por mim. Obrigada por tantos momentos de alegria, descontração e leveza, fundamentais neste processo.

Às minhas amigas de mestrado Lara e Priscila que estiveram ao meu lado desde o primeiro momento compartilhando ideias e teorias. Obrigada pela amizade, carinho e por todos os momentos de descontração e incertezas.

Aos meus colegas de turma de mestrado por toda ajuda, conselhos e dias mais divertidos e prazerosos. Obrigada por tornarem essa trajetória muito mais fácil de ser percorrida.

A todos os membros do Grupo de Pesquisa NIDEEM – UFJF pelas reuniões e por terem acrescentado tanto no meu crescimento tanto intelectual como humano.

Aos professores, funcionários, alunos e todos que fazem parte do PPGEM-UFJF.

Aos meus alunos Davi e Isadora, por aceitarem participar da pesquisa. A participação de vocês foi crucial na conclusão do meu trabalho.

Ao professor Amarildo por me orientar neste trabalho, por todas as ideias, por me apresentar o Modelo dos Campos Semânticos e seus fundamentos que mudaram completamente a minha forma de olhar o outro através de discussões e excelentes pesquisas fundamentadas nesse referencial teórico. Agradeço também por toda a dedicação, pelos conhecimentos transferidos, por compartilhar suas experiências comigo e estar sempre disponível para me ajudar. Sou muito grata a você!

Aos professores Ivail Muniz Júnior e Orestes Piermatei Filho, membros da minha banca, pelas sugestões, críticas construtivas e comentários convenientes para o enriquecimento do meu trabalho.

A toda comunidade da UFJF que tive o prazer de conhecer e conviver durante esse tempo. Vocês contribuíram muito para a minha formação.

Por fim, a todos que de alguma forma me ajudaram e me apoiaram durante a realização deste trabalho.

Muito obrigada por tudo!

*“Para mim, o aspecto central de toda aprendizagem humana – em verdade,
o aspecto central de toda cognição humana – é a produção de significados”.*

Romulo Campos Lins

RESUMO

Esta pesquisa faz parte da área de Educação Matemática e tem como proposta a inserção do estudo da Lógica nas aulas de matemática. Ela teve como objetivo investigar a produção de um conjunto de tarefas sobre conceitos de Lógica, formulado para a inserção e o estudo deste conteúdo na sala de aula de matemática do nono ano do Ensino Fundamental. Este trabalho caracteriza-se como uma abordagem qualitativa de investigação, desenvolvida com uma pesquisa de campo, com dois participantes estudantes de uma turma de nono ano do Ensino Fundamental da rede pública de ensino da cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais. O referencial teórico adotado nessa pesquisa foi o Modelo dos Campos Semânticos, proposto por Romulo Campos Lins (1999, 2012), a partir do qual foi possível analisar as falas de estudantes através de suas produções de significados sobre as tarefas propostas. A análise das falas e registros dos discentes são evidências da potencialidade da introdução da Lógica na sala de aula de matemática através de tarefas que estimulem o pensamento lógico. O produto educacional resultante desta pesquisa é composto por uma proposta de ensino para professores de matemática do nono ano do Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio constituído por um conjunto de tarefas abordando conceitos de Lógica e temas ligados a ela.

Palavras-chave: Educação Matemática; Lógica; Raciocínio Lógico; Ensino Fundamental; Produção de Significados.

ABSTRACT

This research is part of the Mathematics Education area and proposes the inclusion of the study of Logic in mathematics classes. It aimed to investigate the production of a set of tasks on concepts of Logic, formulated for the insertion and study of this content in the mathematics classroom of the ninth grade of elementary school. This work is characterized as a qualitative research approach, developed with field research, with two participating students from a class of ninth grade of elementary school in the public school system in the city of Juiz de Fora, Minas Gerais. The theoretical framework adopted in this research was the Model of the Semantic Fields, proposed by Romulo Campos Lins (1999, 2012), from which it was possible to analyze the speeches of students through their production of meanings on the proposed tasks. The analysis of the speeches and records of the students is evidence of the potential of introducing Logic in the mathematics classroom, through tasks that stimulate logical thinking. The educational product resulting from this research consists of a teaching proposal for mathematics teachers in the ninth grade of elementary school and / or high school consisting of a set of tasks addressing concepts of logic and themes related to it.

Keywords: Mathematical Education; Logic; Logical reasoning; Elementary School; Production of Meanings

LISTA DE SIGLAS

Base Nacional Comum Curricular	BNCC
Dissertação de Mestrado	DM
Modelo dos Campos Semânticos	MCS
Núcleo de Investigação, Divulgação e Estudos em Educação Matemática	NIDEEM
Olimpíadas Brasileiras de Raciocínio Lógico	OBRL
Parâmetro Curricular Nacional	PCN
Produto Educacional	PE
Projeto Político Pedagógico	PPP
Universidade Federal de Juiz de Fora	UFJF

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Figuras geométricas apresentadas aos sujeitos.....	37
Figura 2 – Ilusões visuais apresentadas aos sujeitos.....	37
Figura 3 – Registro escrito de David - Tarefa I.....	79
Figura 4 – Registro escrito de Isa - Tarefa I.....	80
Figura 5 – Registro escrito de David - Tarefa II.....	86
Figura 6 – Registro escrito de Isa - Tarefa II.....	86
Figura 7 – Registro escrito de David - Tarefa III.....	90
Figura 8 – Registro escrito de Isa - Tarefa III.....	90
Figura 9 – Registro escrito de David - Tarefa IV.....	93
Figura 10 – Registro escrito de Isa - Tarefa IV.....	93
Figura 11 – Registro escrito de David - Tarefa V.....	97
Figura 12 – Registro escrito de Isa - Tarefa V.....	97
Figura 13 – Registro escrito de David - Tarefa V - continuação.....	100
Figura 14 – Registro escrito de Isa - Tarefa V - continuação.....	101
Figura 15 – Registro escrito de David - Tarefa VI.....	104
Figura 16 – Registro escrito de Isa - Tarefa VI.....	104
Figura 17 – Registro escrito de David - Tarefa VII.....	110
Figura 18 – Registro escrito de Isa - Tarefa VII.....	111

SUMÁRIO

1 – Introdução	12
2 – Pensamento e Lógica	15
2.1 – Lógica Anticlássicas.....	19
2.2 – A Lógica no processo de ensino e aprendizagem.....	20
2.3 – Análise do assunto nos materiais didáticos.....	23
3 – Um Pouco Mais Sobre Lógica	24
3.1 – Proposição.....	25
3.2 – Argumento.....	26
3.3 – Silogismo.....	28
3.4 – Falácia.....	31
3.5 – Os Estudos de Alexander R. Luria.....	36
4 – A Revisão de Literatura	43
5 – A Fundamentação Teórica	50
5.1 – O Modelo dos Campos Semânticos (MCS)	51
5.2 – O Problema de Pesquisa.....	55
6 – Metodologia de Pesquisa	56
6.1 – Caracterização da pesquisa.....	57
6.2 – As Tarefas Aplicadas.....	58
6.3 – O Produto Educacional.....	73
7 – Análise da Produção de Significado dos Sujeitos da Pesquisa	75
7.1 – Análise da aplicação da Tarefa I.....	77
7.2 – Análise da aplicação da Tarefa II.....	82
7.3 – Análise da aplicação da Tarefa III.....	89
7.4 – Análise da aplicação da Tarefa IV.....	91
7.5 – Análise da aplicação da Tarefa V.....	95
7.6 – Análise da aplicação da Tarefa VI.....	103
7.7 – Análise da aplicação da Tarefa VII.....	106
7.8 – Uma análise geral sobre a aplicação das tarefas.....	113
8 – Considerações Finais	115
REFERÊNCIAS	118
ANEXOS	122
Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento.....	122
Transcrição da Aplicação das Tarefas.....	123

1

INTRODUÇÃO

Este trabalho é uma proposta de ensino tendo como base um tema que sugerimos que esteja ligado à formação matemática de estudantes do Ensino Fundamental e foi desenvolvido junto ao grupo de pesquisa Núcleo de Investigação, Divulgação e Estudos em Educação Matemática – NIDEEM, da Universidade Federal de Juiz de Fora.

Com o avanço das informações nos dias atuais em que queremos aprender sempre mais e mais, o ensino se torna cada vez mais necessário e importante. O dia a dia em sala de aula mostra como é fundamental que o profissional da educação esteja em uma busca constante de mais informação e ideias tornando-se cada vez mais apto a entender como acontece o processo de aprendizagem de seus alunos.

Nosso objetivo é entender como o aluno desenvolve e utiliza o que sabe quando se depara com determinada tarefa em uma sala de aula e, para isso, o tema escolhido para a presente pesquisa foi a Lógica através de uma proposta para sua inserção na sala de aula de matemática.

Em minha época de estudante do Ensino Fundamental e Médio, eu nunca havia tido uma única aula sobre o conteúdo Lógica na escola. Só fui conhecer e aprender sobre ele quando já cursava o Ensino Superior, na Licenciatura em Matemática e após começar a realizar provas de concursos e exames de seleção. Assim, comecei a questionar por que nunca o aprendi na escola, já que é um conteúdo tão exigido em exames de seleção e também, devido a sua importância no desenvolvimento de ideias e pensamentos e habilidades cruciais no aprendizado da matemática. A partir daí, a ideia de inserir a Lógica como conteúdo ensinado nas salas de aula de matemática começou a se delinear.

Assim, ao optar por realizar o mestrado em Educação Matemática, me propus junto ao meu orientador, pesquisar o ensino da Lógica na sala de aula de matemática. No cotidiano escolar, percebemos que os alunos têm dificuldade e desinteresse em aprender, em argumentar, em utilizar o pensamento e ajudar a desenvolvê-lo utilizando tarefas que sejam pautadas em conceitos de Lógica que é tão pouco trabalhado no contexto da sala de aula principalmente durante o Ensino Fundamental. Portanto, tentar reverter essa realidade é o objetivo desta pesquisa.

No capítulo 2 desenvolve-se um pouco do que é pensamento e lógica, ideias e teorias sobre como esses conceitos e definições foram se estabelecendo através do contexto histórico da lógica e também as ideias de alguns estudiosos do assunto. Aborda-se como esse conteúdo é tratado no processo ensino e aprendizagem nas salas de aula dos dias atuais e nos materiais didáticos disponíveis aos alunos.

No capítulo 3 aborda-se alguns conceitos de Lógica, pois sendo este um conteúdo extenso, escolhemos trabalhar o que achamos mais relevante e de fundamental importância dentro da lógica. Ainda neste capítulo refletimos sobre a pesquisa desenvolvida por Alexander R. Luria em

seu Livro intitulado “Desenvolvimento Cognitivo”, através da aplicação de experimentos que utilizam o pensamento lógico, em pessoas com pouca ou quase nenhuma alfabetização e da análise das respostas ao que estava sendo proposto.

O capítulo 4 refere-se à Revisão da Literatura, a qual iniciou-se com uma procura por trabalhos que dissertassem a Lógica no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, mas um quantitativo muito baixo desses trabalhos foi encontrado. Analisando esse quantitativo, foram escolhidos aqueles que se adequavam ao tema proposto, visando a presente pesquisa. Também se pesquisou e foram encontrados alguns artigos que abordassem pesquisas semelhantes à que desenvolvemos perpassando a temática da mesma.

No capítulo 5 versa a fundamentação teórica desta pesquisa, no qual se utilizou o Modelo dos Campos Semânticos (MCS), um modelo epistemológico proposto pelo educador matemático Rômulo Campos Lins. Tal modelo foi criado, baseado nas ideias dos pensadores Vygotsky, Luria e Leontiev. Também neste capítulo desenvolve-se sobre a questão-problema que norteou toda a formulação dessa pesquisa.

No Capítulo 6 trata-se da Metodologia de Pesquisa, caracterizando o tipo de pesquisa realizada, o local de sua realização e os sujeitos participantes. O capítulo traz também as tarefas que serão aplicadas, o produto educacional que foi construído através dos resultados obtidos na pesquisa e a análise da produção dos significados dos sujeitos participantes enquanto realizavam as tarefas propostas.

O Capítulo 7 traz a Análise da Produção de Significado dos Sujeitos da Pesquisa, em que se analisam os significados produzidos por cada um dos sujeitos participantes da pesquisa, em cada uma das sete tarefas aplicadas. Essa análise é realizada de acordo com os fundamentos teóricos apresentados pelo Modelo dos Campos Semânticos, referencial teórico utilizado nessa pesquisa.

E, por fim, no Capítulo 8, “Considerações finais”, são apresentadas conclusões feitas durante e após o desenvolvimento da presente pesquisa, bem como considerações e perspectivas de novos trabalhos com a mesma temática.

2

PENSAMENTO E LÓGICA

O objetivo deste capítulo é o de apresentar as concepções de pensamento e lógica sugerindo como esses termos têm uma ligação intrínseca dentro da pesquisa desenvolvida.

O capítulo traz também como a lógica se delineou, desde seus primórdios, lá na Grécia Antiga, com Aristóteles, conhecido como o pai da lógica, até chegarmos à lógica presente no ensino de hoje.

O ato de pensar é uma das principais características do ser humano, sendo importante por definir cada um como único, com seus próprios pensamentos sobre tudo. O pensamento é um processo mental que possibilita a cada um modelar suas percepções de tudo que está a sua volta e no mundo como um todo.

Todo ser humano, de uma forma geral, está continuamente pensando e produzindo infinitos pensamentos que, na maioria das vezes, servirão para resolver ou auxiliar situações cotidianas tanto da vida profissional quanto da vida pessoal. Sem a capacidade de pensar, provavelmente não seria possível sair de casa pela manhã para trabalhar, afinal cada ação realizada, na maioria das vezes, desencadeia um pensamento que vai decidir se algo futuro deve ou não ser realizado e o que acontecerá se for realizado ou não.

Durante a vida, as pessoas vão se desenvolvendo e com elas a forma de pensar também. Existe uma variedade de pensamentos que são diferenciados por tipos, de acordo com suas características, como por exemplo: o pensamento dedutivo, que se inicia com uma ideia ou situação no âmbito geral até chegar a um caso particular; o pensamento indutivo, que é oposto ao dedutivo, pois se inicia com uma ideia ou situação particular e chega ao âmbito geral; o pensamento crítico, que faz um exame da situação para avaliar o porquê dessa situação; o pensamento sistêmico, que entende a complexidade da situação e relaciona todos os elementos e interlocutores que a integram; o pensamento investigativo, que utiliza várias perguntas para montar estratégias para a resolução da situação ou problema; o pensamento de síntese, que reúne todas as situações ou ideias, opções ou opiniões e as unifica; o pensamento criativo, que cria e/ou modifica situações ou ideias; o pensamento analítico, que separa ou organiza tudo sobre uma determinada situação ou ideia para categorizá-la e assim obter uma melhor visão do que é dado e dentro desse tipo de pensamento, se encaixa o pensamento verbal ou lógico-verbal, considerado umas das formas de atividade intelectual do ser humano que foi de grande importância para este trabalho:

O pensamento lógico-verbal faz uso dos códigos da língua e exige uma capacidade intelectual complexa. Seu desenvolvimento possibilita ao sujeito ultrapassar os limites da percepção sensorial imediata e assim estabelecer relações complexas, formar conceitos, refletir conexões, etc. (Luria. 1979, p. 17)

Um outro conceito de grande importância para esta pesquisa é a Lógica. Um conteúdo que tem inúmeras definições, seguem algumas delas:

“Lógica é a ciência das formas do pensamento” (Liard, 1965)

“Lógica é a ciência da argumentação, enquanto esta é diretiva da operação de raciocinar” (Telles, 1973)

“Lógica é a linguagem que estrutura as linguagens descritivas” (Hegenberg, 1975)

“Lógica é a arte que dirige o próprio ato da razão, isto é, que nos permite chegar com ordem, facilmente e sem erro, ao próprio ato da razão” (Maritain, 1980)

“A lógica formal é uma ciência que determina as formas corretas (ou válidas) de raciocínio” (Dopp, 1970)

“O estudo da lógica é o estudo dos métodos e princípios usados para distinguir o raciocínio correto do incorreto” (Copi, 1978)

A lógica originou-se na Grécia Antiga, mais precisamente no século III a.C, com o filósofo Aristóteles, que tinha a intenção de desenvolver a discussão entre pensamentos divergentes da época sobre o conhecimento, e também, para auxiliar na interpretação de argumentos que muitos sofistas (espertos) que existiam naquela época usufruíam para enganar cidadãos, utilizando argumentos convincentes, porém incorretos.

Aristóteles tinha para si que a lógica seria um instrumento que atingiria o conhecimento, em especial, o científico. Para ele, conhecimento era algo que deveria ter uma organização, com bases verídicas e objetivas que pudessem ser verificadas. Essa preocupação que ele tinha com a validade e a sistematização do conhecimento marcou o surgimento desse novo ramo da filosofia que modificou profundamente o pensamento humano e também as inúmeras ciências surgidas depois dele, em especial, a Matemática. A palavra lógica, de origem grega *logos*, engloba significados como: palavra, pensamento, ideia, argumento, relato, razão, raciocínio, ordem e clareza.

Na antiguidade, os grandes nomes que desenvolveram a lógica foram os filósofos Aristóteles, Zenão e Crísipo, sendo este último o lógico mais fértil da antiguidade, pois após seus trabalhos, não houve qualquer contribuição original para a ciência da lógica por mais de 1000 anos.

Na Era Medieval pouco se desenvolveu sobre a ciência da lógica. Os símbolos quantificadores foram o maior feito na área e os nomes de destaque como os lógicos da era foram Guilherme de Ockam (1295-1349), Jean Buridan (morto em 1358), Abelardo da Saxônia (1316-1390) e um autor que recebeu o nome de Pseudo Scotus.

Durante o período do Renascimento, com as suas inúmeras transformações nas diversas áreas do conhecimento, a lógica ficou esquecida devido às ideias contrárias ao que pregava a Escolástica Medieval. Ela só voltou a ser vista alguns séculos mais tarde com George Boole (1815 – 1864), Augustus De Morgan (1806 – 1871) e Friedrich Ludwig Gottlob Frege (1848 – 1925). A

partir daí, grandes livros e grandes nomes foram surgindo e continuando o desenvolvimento dessa ciência como por exemplo o livro “A Lógica ou A Arte de Pensar”, também conhecido como “Lógica de Port-Royal”, publicado em 1662, por Antoine Arnauld e Pierre Nicole, que refletia sobre o que os autores chamavam de como pensar corretamente, além de ideias do grande filósofo e matemático Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) que desenvolveu inúmeras contribuições no campo da lógica.

Após o século XX a lógica teve uma profunda mudança, visto que antes estudada apenas na forma Aristotélica, passou se formular dentro de tratamentos matemáticos sistemáticos, tornando-se assim, uma subárea da matemática, por conseguinte, a lógica que se conhece nos dias atuais;

A lógica constitui uma das ciências que mais evoluíram e se transformaram no século XX. Deixou de englobar apenas a teoria da argumentação válida, embora esse tópico ainda faça parte significativa de seu domínio, para se converter em disciplina de índole matemática. (MORTARI, 2001, p. 1)

Segundo Chauí (2003), para Aristóteles, a lógica não era uma ciência teórica, nem prática ou produtiva, mas um instrumento para as ciências. É devido a isso que o conjunto das obras lógicas aristotélicas recebeu o nome de *Órganon*, palavra grega que significa instrumento. A lógica caracteriza-se de forma ampla seguindo os seguintes pontos: instrumental - é o instrumento do pensamento para pensar corretamente e verificar a correção do que está sendo pensado; formal - não se ocupa com os conteúdos pensados ou com os objetos referidos pelo pensamento, mas apenas com a forma pura e geral dos pensamentos, expressa através da linguagem; propedêutica - é o que devemos conhecer antes de iniciar uma investigação científica ou filosófica, pois somente ela pode indicar os procedimentos (métodos, raciocínios, demonstrações) que devemos empregar para cada modalidade de conhecimento; normativa - fornece princípios, leis, regras e normas que todo pensamento deve seguir se quiser ser verdadeiro; doutrina da prova - estabelece as condições e os fundamentos necessários de todas as demonstrações. Dada uma hipótese, permite verificar as consequências necessárias que dela decorrem; dada uma conclusão, permite verificar se é verdadeira ou falsa; geral e temporal: as formas do pensamento, seus princípios e suas leis não dependem do tempo e do lugar, nem das pessoas e circunstâncias, mas são universais, necessárias e imutáveis como a própria razão.

Para Bastos e Keller (1991) a lógica é a disciplina que trata das formas de pensamento, da linguagem descritiva do pensamento, das leis da argumentação e raciocínio corretos, dos métodos e princípios que regem o pensamento humano. Não se tratando somente de uma ideia, mas também de uma ciência. E é uma ciência pois possui um objeto definido: as leis do pensamento.

A lógica se define como um estudo de pensamentos que seguem um padrão racional de ideias para se obter um resultado harmônico e linear. Relacionando ideias de forma clara e bem estruturadas para evitar o surgimento de ambiguidades. Ela também tem como foco inibir a formação de contradições entre ideias, utilizando sempre um caminho sistemático em prol da razão das ideias que estruturam esse caminho. Como exemplo simples da utilização da lógica temos:

“O homem é mortal.
Aristóteles é homem.
Logo, Aristóteles é mortal.”

No exemplo acima, foram utilizadas duas afirmações “O homem é mortal.” e “Aristóteles é homem.” e, da análise de ambas, chegou-se à conclusão “Aristóteles é mortal.”

“Lógica é a ciência que estuda princípios e métodos de inferência, tendo o objetivo principal de determinar em que condições certas coisas se seguem (são consequência), ou não, de outras”. (MORTARI, 2001, p.2).

“A lógica é uma ciência que estuda as leis do pensamento e a arte de aplicá-las corretamente na investigação e na demonstração da verdade dos fatos”. (LANNA, 2013, p.109).

Atualmente a lógica é dividida em *lógica clássica* e nas chamadas *lógicas anticlássicas*. Em nosso trabalho utilizamos a *lógica clássica* que, de uma forma geral, é pautada em três princípios fundamentais que tem como foco a análise de sentenças verbais que devem ser verdadeiras ou falsas e são chamadas proposições. Esses três princípios são: o princípio da identidade, no qual se uma proposição é verdadeira, então, ela é somente verdadeira; o princípio da não contradição, em que dada uma proposição e sua negação, pelo menos uma delas é falsa, ou seja, uma proposição não pode ser verdadeira e falsa ao mesmo tempo e o princípio do terceiro excluído, no qual toda proposição ou é verdadeira ou falsa, não existindo um terceiro valor que ela possa assumir.

Agora vamos conhecer um pouco sobre as lógicas anticlássicas.

2.1 – Lógicas anticlássicas

Sobre as chamadas *lógicas anticlássicas ou lógicas não-Aristotélicas*, Lanna (2013) traz alguns exemplos como a *lógica Paraconsistente*, na qual não existe o princípio da não contradição. Nela tanto sentenças negativas como sentenças afirmativas, dependendo do contexto, podem ser falsas ou verdadeiras. Um exemplo dessa lógica é “fulano é cego, mas vê”. Pelo princípio da lógica

clássica, o indivíduo que vê, é “não cego”, logo não pode ser cego. Na lógica paraconsistente, ele pode ser cego para ver algumas coisas e não cego para ver outras.

Há também a *lógica Paracompleta*, na qual uma sentença pode não ser totalmente falsa nem totalmente verdadeira, ou seja, ela vai contra o princípio do terceiro excluído da *lógica clássica*. Pode ser exemplificada com a sentença “fulano conhece a China”. Se ele nunca esteve lá, essa sentença não é verdadeira. Mas se, mesmo nunca tendo estado lá, ele estudou a história da China (através de livros), fez amigos chineses, viu muitas fotos da China, etc., essa sentença também não é falsa.

Um outro exemplo das chamadas *lógicas anticlássicas* é a *lógica Difusa*, mais conhecida como *lógica Fuzzy*. Essa lógica também vai contra o princípio do terceiro excluído. Mas diferentemente da *lógica Paracompleta*, ela se dá na forma comparativa, utilizando o conceito de graus de pertinência. Enquanto na *lógica clássica* supõe-se verdadeira uma sentença do tipo “se algo é quente, não é frio”, na *lógica Paracompleta*, pode ser verdadeira a sentença “algo pode não ser quente nem frio”. Já na *lógica Difusa* poder-se-ia dizer “algo é 30% quente, 25% morno e 45% frio.” Essa lógica é muito utilizada na informática e na estatística, sendo, inclusive, a base para indicadores como o IDH.

2.2 – A Lógica no Processo Ensino e Aprendizagem

O passo inicial de qualquer educador antes de ensinar deve ser levar em consideração como seus alunos refletem seu entendimento sobre tudo aquilo que será apresentado a eles.

Corroborando com o que foi dito, Vygotsky (1989), defende que:

O aprendizado escolar induz o tipo de percepção generalizante, desempenhando assim um papel decisivo na conscientização da criança dos seus próprios processos mentais. Os conceitos científicos, com seu sistema hierárquico de inter-relações, parecem constituir o meio no qual a consciência e o domínio se desenvolvem, sendo mais tarde transferidos a outros conceitos e a outras áreas do pensamento. A consciência reflexiva chega à criança através dos portais dos conhecimentos científicos.” (VYGOTSKY, 1989, p. 79)

Entende-se que a utilização do raciocínio lógico pode ser de fundamental importância para auxiliar os processos cognitivos na formação de conceitos e na solução de problemas integrando o pensamento lógico dos indivíduos.

Sendo a lógica a ciência das leis do pensamento, dela provém o raciocínio que utiliza a razão para entender, explicar, calcular, julgar algo ou alguma coisa, utilizando hipóteses ou argumentos que auxiliem para se chegar a uma conclusão. O raciocínio lógico não traz uma fórmula ou um único método para sua compreensão e realização. Nele se deve analisar o que está

sendo apresentado e utilizar de seus conhecimentos para entender o que está ocorrendo e o que deve ser feito.

Corroborando a ideia anterior, Luria (1990) diz:

“Um sujeito capaz de pensar abstratamente reflete o mundo de maneira mais completa e profunda, e ao pensar sobre determinado fenômeno, consegue chegar a conclusões e inferências tendo por base, além de suas experiências pessoais, esquemas de pensamento lógico que são formados em um estágio avançado da atividade cognitiva.” (Luria, 1990, p. 135).

Assim, a utilização de atividades que desenvolvam o raciocínio lógico desde cedo na formação dos alunos pode auxiliar na formação do senso crítico e argumentativo, desenvolvendo pessoas capazes de criar, interpretar, responder e explicar situações e problemas. A inserção de métodos que façam o aluno raciocinar para entender pode trazer resultados positivos contribuindo em três aspectos básicos: leitura, escrita e resolução de problemas. E com isso, pessoas que leem bem, que escrevem bem e que resolvem problemas de forma satisfatória.

Entender como acontece uma conexão lógica entre ideias propostas; identificar, construir e avaliar situações e argumentos; identificar inconsistências no raciocínio apresentado; solucionar problemas através de análises sistemáticas; identificar a relevância de ideias e fazer sempre uma reflexão sobre a justificativa de seus próprios valores e crenças norteiam as ideias que constituem o raciocínio. Segundo o Portal Educação:

“O raciocínio é uma função que opera dentro de uma lógica mental. Ele se desenvolve através de uma organização de dados ou informações, sendo estes números ou palavras, de modo que tenha um contexto, um significado e um resultado final. Nessa organização e elaboração do resultado final, o cérebro humano utiliza uma ou mais hipóteses para concluir, através de comparações, generalizações ou abstrações, o que pode levar a respostas verdadeiras, falsas ou prováveis. E assim, com premissas hipotéticas encontramos o resultado final ou as conclusões.” (Portal Educação).

Segundo Negreiros (2015) raciocinar consiste em fazer inferências, deduções, conjecturar e manipular informações, fazer conexões com informações pré-existentes, ou seja, estruturar a ordem dos pensamentos e criar linhas de informações.

A forma como o raciocínio lógico é incorporado na sala de aula pode auxiliar na definição de sucesso ou insucesso do desenvolvimento da capacidade de um aluno pensar, portanto, sua inclusão deve ser feita desde cedo na vida dos alunos com o intuito de desenvolver uma postura

analítica e argumentativa baseada nas situações que lhes são apresentadas desde cedo através do desenvolvimento do pensamento lógico. Negreiros (2015) defende que:

“Os alunos se deparam dia a dia com um conjunto de ações cognitivas que fazem parte do raciocinar, como por exemplo: reconhecer que algo está sendo questionado; relacionar uma informação com conhecimentos pré-existentes; elaborar uma conjectura; argumentar; generalizar; validar; refletir e reinterpretar, ou seja, uma reação do pensamento de natureza complexa.” (NEGREIROS, 2015, p.29)

De acordo com o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa), aplicado a alunos matriculados a partir do 7º ano do Ensino Fundamental com faixa etária de 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países, coordenado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico do País (OCDE), o desempenho dos alunos brasileiros, de maneira geral, em relação às habilidades e competências relativas às análises e interpretações de enunciados contextualizados, ao uso do raciocínio lógico para a solução de problemas e à comunicação eficiente de ideias é baixo, o que faz com que o Brasil se encontre no grupo de países com piores resultados.

Os resultados do Pisa, apontam a ausência do raciocínio lógico nas salas de aula. De acordo com Negreiros (2015):

"Atualmente, há poucas escolas que abordam o estudo da lógica em seus currículos da Educação Básica. Geralmente, observa-se esse estudo com maior frequência no Ensino Superior, como nos cursos de Filosofia ou Ciência da Computação, por exemplo. Em contrapartida, vê-se uma crescente busca por aulas de Raciocínio Lógico. Em alguns casos, essas aulas acontecem e aparecem em cursos preparatórios para concursos públicos ou como aulas diversificadas da grade curricular em algumas escolas, sendo mais comum em colégios particulares." (NEGREIROS, 2015, p. 32)

Através de pesquisas sobre o raciocínio lógico no processo de ensino e aprendizagem para o desenvolvimento deste trabalho, encontrou-se em Recife, Pernambuco, uma Olimpíada Brasileira de Raciocínio Lógico organizada pelo professor Artur Ataíde. Ela foi criada em 2011 e até 2013 era realizada somente no estado de Pernambuco. A partir de 2014, passou a ter abrangência nacional até os dias de hoje tendo como participantes alunos de vários estados do país:

A Olimpíada Brasileira de Raciocínio Lógico (OBRL) é uma forma de aproximarmos as escolas do desafiante mundo dos jogos e desafios lógicos, os quais, através de várias ferramentas pedagógicas e de uma metodologia direcionada, visam estimular a memória, a criatividade, a destreza e o pensamento lógico-analítico dos alunos, assim como desenvolver sua capacidade de concentração na solução de problemas, seja individualmente, seja em pequenos grupos. A Olimpíada está aberta a todas as escolas da rede pública e da rede particular, sendo de caráter estritamente pedagógico e cultural. (ATAÍDE, OBRL)

2.3 – Análise do assunto nos materiais didáticos

A partir da inquietação que motivou a presente pesquisa, foi feita uma análise dos materiais utilizados nas salas de aula de matemática para entender se e como eles apresentavam o conteúdo Lógica ou Raciocínio Lógico.

Segundo Dante (1988), um dos objetivos mais importantes do ensino da Matemática é desenvolver o pensamento produtivo do aluno, o seu raciocínio. E, ao trabalhar para se conseguir isso, enfoca-se diretamente aspectos do pensamento criativo. Desse modo, ao pensar num problema e resolvê-lo por seus próprios métodos, ao descobrir e estabelecer relações com suas próprias palavras, entre outras coisas, o aluno está tendo experiências iniciais em pensamento criativo. Naturalmente, uma sala, um ambiente ou um laboratório de ensino que tenha materiais didáticos, jogos, problemas curiosos, desafios, material de leitura, quebra-cabeças, criptogramas, paradoxos e outros, forma um ambiente propício para as redescobertas do aluno. E, o redescobrir, o recriar, é uma experiência tão válida para o estudante quanto foi o ato criativo do matemático que descobriu aquilo pela primeira vez. Qualquer descoberta feita pelo aluno por mais simples que seja, deve ser reconhecida e valorizada pelo professor.

Após a análise de alguns livros didáticos e apostilas de ensino utilizadas em salas de aula de matemática e todos publicados na atualidade, de uma forma geral, foi constatado que os livros didáticos não trazem um capítulo específico sobre lógica ou raciocínio lógico, mas sim atividades consideradas como desafios, ao final de cada capítulo, com exceção do livro “A matemática é feita assim”, do autor António José Lopes Bigode, que foi o único livro que dedicou um capítulo menor que os outros que compunham o mesmo para esse conteúdo. Já nas apostilas de sistema de ensino, muito utilizadas em escolas da rede particular de ensino e cursinhos preparatórios para vestibulares e concurso, a grande maioria já traz um capítulo, mesmo que pequeno, sobre o referido conteúdo, como por exemplo as apostilas do sistema de ensino Positivo e do sistema de ensino COC.

Essa inexistência de um capítulo específico sobre o entendimento e a caracterização do que é a lógica ou raciocínio lógico nos livros didáticos auxilia para que esse conteúdo seja cada vez mais esquecido nas salas de aula e menos utilizado pelos alunos em seu processo de aprendizagem.

3**UM POUCO MAIS SOBRE LÓGICA**

Ao trabalhar um conteúdo tão amplo como a lógica na referida pesquisa, foi necessário delimitar essa temática para que não ficasse tão extensa. Assim, escolhemos trabalhar a lógica da argumentação, através de suas principais formas: proposições, argumentos, silogismos, que também são conhecidos como lógica dedutiva que se pauta no encontro da conclusão através da análise e inferência de argumentos dados inicialmente, e para finalizar, as falácias, nome dado a argumentos que parecem verdadeiros, mas quando analisados corretamente são falsos e enganosos.

3.1 – Proposição

Há milhares de anos, os gregos se perguntaram como poderiam responder a certas perguntas sem elementos que pudessem ajudar a decidir com maior clareza se os argumentos apresentados são, por exemplo, verdadeiros ou falsos. Ou ainda conseguir decidir se as afirmações feitas por uma pessoa são tendenciosas, possuem certos interesses envolvidos ou dizem coisas das quais você discorda, mas que, naquele momento que foi dito e como foi dito (ou escrito), você não percebe o que realmente queriam dizer.

Em qualquer acontecimento, se vamos tentar comunicar uma ideia a outras pessoas, é importante que sejamos claros quando expressarmos por meio de palavras. Por exemplo, se digo para você apenas a palavra “cachorro”, possivelmente sua expectativa seria ouvir algo mais. Você pensaria: o que há com o cachorro? Por esse motivo a lógica vai se interessar por estudar as frases declarativas que tem como característica serem verdadeiras ou falsas. Se alguém diz só “cachorro” não haveria muito sentido em responder: isso é verdade ou isso é falso. Mas, se alguém diz alguma coisa sobre o cachorro – “o cachorro está no canil”, por exemplo – então podemos decidir se a frase é verdadeira ou falsa.

No estudo da lógica estaremos interessados nas frases declarativas que serão chamadas de proposições.

Uma proposição é, então, o conteúdo expresso por uma frase declarativa: aquela que expressa uma declaração afirmativa ou negativa a respeito de algo.

Decorre da definição de proposição que frases interrogativas (“Quantos anos você tem?”), exclamativas (“Todo mundo comete erros, João!”), imperativas (“Vá estudar agora!”) e declarativas sem qualquer sentido (“cachorro urso”), não exprimem proposições pois não possuem valor de verdade, isto é, não se referem a nenhuma verdade ou falsidade do mundo.

As afirmações declarativas são usadas para descrever o estado de fatos ou de situações podendo ser verdadeiras ou falsas. São exemplos de proposições:

- “Belo Horizonte é a capital de Minas Gerais” - é uma proposição verdadeira;
- “ $3 + 4 = 9$ ” - é uma proposição falsa;
- O gato é um animal de quatro patas – é uma proposição verdadeira.

Como uma proposição é uma frase declarativa que pode ser afirmada ou negada, do ponto de vista gramatical, é composta por sujeito e predicado. O elemento sobre o qual se enuncia algo é o sujeito; o que é dito é o predicado. Por exemplo, na proposição “a porta é grande e forte”, porta é o sujeito e o predicado é o que se diz dela: grande e forte.

Em lógica, afirmar uma proposição é dizer que ela é verdadeira; negar a proposição, é apontá-la com falsa. Assim, a verdade lógica é uma questão de correspondência entre o *conteúdo* de uma proposição (que reflete as ideias da pessoa que faz a proposição) e *fatos objetivos*. Logo, questões subjetivas não devem participar da avaliação, tais como, é feio ou bonito; gosto ou não gosto, é bom ou ruim, é melhor ou pior. Pois essas questões geram proposições avaliativas.

Uma proposição geral é aquela cujo assunto tem um alcance muito amplo. Por exemplos: “cães são vertebrados”, “casas são habitações”.

Assim, o que faz uma proposição geral ser correta é o fato de que aquilo que está sendo atribuído à classe representada pelo sujeito da proposição é: (a) verdade e, (b) de fato, aplica-se à classe inteira.

Note que na proposição “cães são vertebrados”, a suposição é que cada e todo membro da classe especificada pelo sujeito (“cães”) sejam vertebrados. Mas a linguagem da proposição não deixa isso explícito. Para eliminar qualquer dúvida em relação à questão, devemos adicionar o qualificador “todos” à proposição, que fica: “todos os cães são vertebrados”. E se não tivermos a intenção de nos referir a cada e qualquer membro de uma classe do sujeito, então precisamos ser específicos em nossa linguagem. Por exemplo, com relação às casas, podemos dizer: “Algumas casas são bangalôs”.

Com isso em mente, observamos que existem dois tipos de proposições gerais: a *universal* e a *particular*. Uma proposição universal afirmativa é uma proposição com “todos” e “todo”. Por exemplo, “todas as baleias são mamíferos”. Pois ela afirma algo sobre a classe inteira.

Uma proposição universal negativa é uma proposição com “nenhum”: Nenhum cachorro tem asas”.

Uma proposição particular, afirmativa ou negativa, é geralmente marcada pelo qualificador “alguns”, por não se referir a todo ou todos os membros de uma classe especificada pelo sujeito. São exemplos de proposição particular: “alguns mamíferos são vegetarianos”, “algumas cenouras não estão frescas”. Assim, desde que a classe inteira não seja mencionada, a proposição é particular.

3.2 – Argumento

Como vimos anteriormente, a lógica começa onde há uma proposição, pois é no nível da proposição que a questão do falso e do verdadeiro é introduzida em um texto escrito ou em uma fala e a lógica tem como objetivo a comprovação do que é verdadeiro e a distinção do que é falso.

Quando fazemos uma afirmação para uma pessoa não esperamos que ela aceite como verdadeiro apenas porque eu disse que é. Temos que mostrar que o que dizemos é verdadeiro “argumentando”. E um argumento será tão bom quanto as proposições pelo qual for composto.

O argumento, é assim, a atividade da lógica; e é composto por proposições. E são as proposições dentro de um argumento que carregam as ideias com as quais o processo inferencial está preocupado. Por exemplo, se digo a alguém que “Meu carro está em ótimo estado de conservação e por esse motivo estou vendendo por um valor acima do preço de mercado”, preciso apresentar argumentos que comprovem essa afirmação, do tipo: o carro está com a pintura original, sem riscos e sem retoques, não possui problemas mecânicos e está bem ajustado com relação ao consumo de gasolina.

Observe que no argumento usado temos uma proposição (premissa) que diz que o carro está em ótimo estado e uma outra proposição que dá veracidade (conclusão) à proposição anterior.

De um modo geral, cada argumento é composto por dois elementos básicos, dois diferentes tipos de proposições: uma proposição “premissa” e uma proposição “conclusão”. Uma premissa é uma proposição que sustenta; é o ponto inicial de um argumento que contém a verdade conhecida. Uma conclusão é uma proposição sustentada, a proposição aceita como verdade na base da premissa.

Nesse processo a inferência é a passagem da premissa à conclusão. Inferir é tirar uma proposição como conclusão de uma ou de várias outras proposições que a antecedem e são sua explicação ou sua causa.

Geralmente, o contexto do argumento vai permitir que você afirme o que é o quê, mas utilizamos os chamados “indicadores lógicos” para marcar, com clareza, se são premissas ou conclusões. Indicadores lógicos de premissas são: “porque”, “já que”, “por causa de”. Indicadores lógicos comuns de conclusão são: “portanto”, “logo”, “desse modo”, “então”.

O argumento mais simples é aquele composto de duas proposições: uma proposição que sustenta, ou premissa, e a proposição sustentada, ou conclusão. Um deles é o argumento condicional.

O argumento condicional é um argumento composto de duas proposições separadas pelos indicadores lógicos “se” e “então”. Vejamos alguns exemplos:

- (i) Se Carlos está correndo, então Carlos está se movimentando.
- (ii) Se um triângulo é equilátero, então seus três ângulos são iguais.

Se chamamos de A a premissa e de B a conclusão, o argumento condicional tem a seguinte forma simbólica:

$A \rightarrow B$ A Portanto, B

A proposição A é chamada antecedente e a segunda proposição B é chamada conseqüente. Na primeira linha, temos “ $A \rightarrow B$ ”, a premissa maior do argumento; “A”, na segunda linha, é a premissa menor e, portanto, “B” na terceira linha é a conclusão do argumento.

O ponto principal do argumento é a premissa maior, $A \rightarrow B$. Ela nos informa que se A (o que quer que ele seja) acontece, B necessariamente virá a seguir. A premissa menor, A, nos informa que a condição estabelecida na premissa maior foi satisfeita. Dessa forma, então o conseqüente B irá acontecer. Esse é um argumento válido, significando que se as premissas são verdadeiras, a conclusão também será verdadeira. Essa é a garantia de um argumento válido: premissas verdadeiras produzem uma conclusão verdadeira.

Consideremos o seguinte argumento: “Se o tempo estiver bom no sábado, então vamos ao jardim botânico”, se refletirmos sobre essa proposição veremos que não existe necessariamente conexão entre o antecedente (bom tempo no sábado) e o conseqüente (vamos ao jardim botânico). Pois o tempo poderia estar ideal no sábado e, no entanto, por um certo número de razões não previsíveis, no momento em que foi proposto, pode ser que não haja a visita.

O que isso sugere é que para reconhecer a validade do argumento condicional, precisamos entender claramente o que a premissa maior, $A \rightarrow B$, está dizendo precisamente. Ela diz que o *link* entre A e B é absolutamente necessário. Em outras palavras, se A acontece, então B tem que acontecer.

3.3 – Silogismo

O silogismo é considerado uma das teorias mais importantes estudadas na lógica clássica. De acordo com as ideias de Aristóteles, “é uma parte do discurso, na qual sendo postas certas coisas, delas decorrem outras, necessariamente.” (MATES, 1968, p.258).

Chauí (2003) descreve a teoria do silogismo como um trabalho que Aristóteles desenvolveu do raciocínio baseado em inferências, isto é, inferir uma proposição como conclusão de uma outra ou de várias outras proposições que a antecedem sendo sua explicação ou sua causa. O raciocínio é uma operação do pensamento unindo logicamente proposições encadeadas que possam formar uma conclusão, formando um silogismo. Raciocínio e silogismo são operações mediatas de conhecimento, pois a inferência significa que só conhecemos alguma coisa (a conclusão) por meio ou pela mediação de outras coisas. A teoria de Aristóteles sobre o silogismo é considerada o

coração da lógica, já que é a teoria das demonstrações ou das provas, unindo o pensamento científico e filosófico.

Assim, a teoria silogística pode ser considerada como um raciocínio dedutivo ou argumentativo que se baseia em três proposições, nas quais a última delas é deduzida das outras duas anteriores. As duas primeiras proposições são conhecidas como premissas e a última como conclusão.

Um dos principais exemplos do raciocínio silogístico é:

“O homem é mortal.
Aristóteles é homem.
Logo, Aristóteles é mortal.”

De acordo com as duas primeiras, concluiu-se a última. Esse silogismo também é conhecido como categórico, no qual há duas premissas e uma conclusão distinta dessas premissas, sendo todas proposições categóricas ou singulares. Existe também o chamado termo médio que deve aparecer nas duas premissas e nunca na conclusão. Ele é o responsável pela ligação entre as premissas e dele se chega à conclusão. No exemplo de silogismo acima o termo médio é a palavra “homem”, pois ela aparece nas duas premissas e não está na conclusão, apesar de ter o papel de fazer a ligação entre ambas.

Segundo Luria (1990), o raciocínio silogístico surgiu ao longo do desenvolvimento cultural e se constitui de duas frases. Uma delas contém uma proposição geral e a outra, uma proposição específica. Para adultos instruídos, há uma relação lógica entre elas e sua conclusão parece óbvia.

Um outro exemplo:

*“Metais preciosos não enferrujam.
O ouro é um metal precioso.
Logo, o ouro não enferruja.”*

(Vygotsky, Luria e Leontiev, 1988, p. 53)

Tineli (2009) diz que o objeto da lógica é a proposição e esta traduz os juízos do pensamento. O encadeamento desses juízos constitui o raciocínio e a conexão entre as proposições é denominada silogismo.

A proposição é de extrema importância na formulação de um silogismo. Na lógica uma proposição é denominada proposição categórica ou afirmação categórica, e tem o papel de afirmar ou negar algo que todos ou alguns dos membros de uma categoria (o termo sujeito) estão incluídos em outro (o termo predicado). Toda proposição categórica relaciona um sujeito que

denominaremos de S a um predicado que denominaremos de P e estes designam classes que podem se relacionar de diversas maneiras.

Tomando exemplos:

“Todos os felinos são ariscos.”

Felino refere-se ao sujeito (S) e arisco refere-se ao predicado (P) da oração. Nesse exemplo, a classe felino está incluída ou contida na classe ariscos. Assim, temos uma proposição universal afirmativa, pois afirma que há uma relação de inclusão entre as duas classes, e como indica que “todos” os membros de S também pertencem a P, é considerada universal, ou seja, todo S é P.

“Nenhum felino é arisco.”

Aqui, a classe felino está excluída da classe arisco. Essa é uma proposição universal negativa, pois todos os membros de S não pertencem a P, ou seja, nenhum S é P.

“Alguns felinos são ariscos.”

Alguns membros da classe de todos os felinos estão incluídos na classe de todos os ariscos. Essa é chamada proposição particular afirmativa, pois somente alguns membros de S pertencem também a P, ou seja, algum S é P “Alguns felinos não são ariscos.”

Pelo menos alguns membros da classe de felinos estão excluídos da classe dos ariscos. Diz-se desta proposição que é particular negativa, pois se refere somente a alguns felinos e não a todos e nega a participação de alguns S em P, ou seja, algum S não é P.

Para Bastos e Keller (1991), não existe somente o silogismo padrão, chamado silogismo categórico, mas também algumas formas derivadas, isto é, formas não tão rigorosas como as categóricas, mas não menos válidas. Assim temos:

- O *silogismo expositório* que é pautado em um esclarecimento ou uma exposição que liga dois termos através de um termo médio, como no exemplo “Aristóteles é discípulo de Platão. Ora, Aristóteles é filósofo. Logo, algum filósofo é discípulo de Platão. (BASTOS, KELLER, 1991, p. 77)
- O *silogismo informe* que não apresenta estrutura formal, rigorosa clássica, mas uma linguagem mais ou menos lógica, técnica e perfeita, um exemplo seria “A defesa pretende que o réu não é responsável pelo crime por ele cometido. Esta alegação é gratuita. Acabamos de provar por testemunhos irrecusáveis que, ao perpetuar o crime, o réu tinha uso perfeito da razão, nem pode fugir às graves responsabilidades deste ato.” (BASTOS, KELLER, 1991, p. 78)
- O *etimema* ou *silogismo truncado* que se baseia em uma argumentação na qual uma das premissas é subentendida, assim, um exemplo de etimema seria “Deve ter chovido recentemente, pois os peixes não mordem”, deste argumento subentende-se que toda vez que chove, os peixes não mordem. (BASTOS, KELLER, 1991, p. 78)

- O *epiquerema* que em grego significa prova, se caracteriza quando uma ou ambas as premissas são munidas por sua prova ou razão de ser, como em “O demente é irresponsável, porque não é livre. Ora, Pedro é demente, porque o exame médico revelou ser ele portador de paralisia geral progressiva. Logo, Pedro é irresponsável”. (BASTOS, KELLER, 1991, p. 78)
- O *polissilogismo* se trata de um silogismo múltiplo de modo que a conclusão de um serve como premissa menor do próximo e assim por diante. Assim temos “Quem age de acordo com sua vontade é livre. Ora, o racional age de acordo com a sua vontade. Logo, o racional é livre. Ora, quem é livre é responsável. Logo, o racional é responsável. Ora, quem é responsável é capaz de direitos. Logo, ...”. (BASTOS, KELLER, 1991, p. 79)
- O *sorites* é uma argumentação na qual o predicado da primeira se torna o sujeito da próxima e assim sucessivamente até à conclusão que une o predicado da última com o sujeito da primeira, assim temos “A Grécia é governada por Atenas. Atena é governada por mim. Eu sou governado por minha mulher. Minha mulher é governada por meu filho, uma criança de 10 anos. Logo, a Grécia é governada por essa criança de 10 anos.” (Temístocles). (BASTOS, KELLER, 1991, p. 79)
- O *silogismo hipotético* assim como o categórico se caracteriza por duas premissas e uma conclusão, diferenciando-se deste último por conter proposições hipotéticas e compostas como em “Se a água tiver a temperatura de 100°, a água ferve. Ora, a temperatura da água é 100°. Logo, a água ferve.” (BASTOS, KELLER, 1991, p. 79)
- O *dilema* que é um conjunto de proposições no qual a primeira é uma disjunção tal que aceito qualquer um de seus membros na premissa menor, resulta sempre na mesma conclusão. Como exemplo temos “Se dizes que é justo, os homens te odiarão; mas terás de dizer uma coisa ou outra; portanto, de qualquer modo, serás odiado. (BASTOS, KELLER, 1991, p. 82)

Os referidos exemplos serviram para um conhecimento maior sobre a lógica silogística. Para a presente pesquisa procurou-se utilizar silogismos já existentes para a criação das tarefas.

3.4 – Falácia

Na Lógica, a falácia é um raciocínio que parece lógico e verdadeiro, porém apresenta alguma falha que o faz ser falso. A palavra tem origem no termo em latim *fallace* que significa aquilo que engana ou ilude. Assim, toda as vezes em que um argumento errado ou mentiroso é

colocado como verdadeiro ocorre uma falácia. É importante ficar atento porque alguns silogismos podem, na verdade, ser falácias.

Existem alguns tipos de falácia e eles podem ser divididos em falácias formais e falácias informais.

As falácias formais tratam da forma ou da estrutura do argumento. Para entender esse tipo de falácia devemos recordar que quando falamos sobre argumento condicional, isto é, aqueles da forma $A \rightarrow B$, vimos que existiam duas formas válidas: afirmar o antecedente e negar o consequente. Combinadas com as duas formas válidas estão duas formas inválidas.

Já as falácias informais tratam de todo tipo de erro lógico e não de erros formais.

Falácias formais

Falácia do Negar o antecedente

A primeira delas é “negar o antecedente”. Veja um exemplo com o argumento da forma de linguagem:

Se Carlos está correndo, então está se movimentando.

Carlos não está correndo.

Portanto, não está se movimentando.

Note que se considerarmos:

A: Carlos está correndo

B: Carlos está se movimentando

- A: Carlos não está correndo

- B: Carlos não está se movimentando

Temos o seguinte modelo do argumento:

$A \rightarrow B$ - A Portanto, - B

Notamos que a falácia está em afirmar que se Carlos não está correndo, ele não está se movimentando. Pois ele pode não estar correndo, mas estar caminhando, ou estar sentado numa cadeira, mas balançando, ou estar dormindo, porém, virando-se enquanto dorme.

Assim, esse é um argumento inválido porque a conclusão não resulta em verdade necessariamente. A conclusão poderia ser verdadeira? Poderia, mas não temos certeza.

Falácia do Afirmar o conseqüente

A segunda forma inválida de argumento condicional é chamada de “afirmar o conseqüente”. Vejamos um exemplo:

Se Carlos está correndo, então está se movimentando.

Carlos está se movimentando.

Portanto, ele está correndo.

Temos o seguinte modelo do argumento:

$A \rightarrow B$ B Portanto, A

Observe que podemos imediatamente perceber que a conclusão não é correta. Por que não? Voltemos à premissa maior. Ela nos diz que uma condição específica tem de ser realizada (Carlos está correndo) para que uma consequência específica resulte (o movimento dele). Prestando atenção no argumento anterior, a proposição não afirma que essa é a *única* condição que sendo realizada, necessitará do conseqüente. Dessa forma, se o conseqüente é adequado (Carlos está se movimentando) não podemos concluir que a única explicação possível seja a condição específica (Carlos está correndo). Existem outras razões para que Carlos estivesse se movimentando além de correr. Mais uma vez, a conclusão poderia ser verdadeira, mas não é obrigatória.

Falácia da culpa por associação

Considere o seguinte exemplo:

Vários flamenguistas são membros do Clube do Futebol.

Pelé é membro do Clube do Futebol.

Portanto, Pelé é flamenguista.

Esse é um argumento falacioso porque ao contrário do que a conclusão afirma não é correto dizer que só porque Pelé pertence a um clube que tinha membros flamenguistas, ele seja flamenguista. Essas circunstâncias podem levantar certas suspeitas em relação a Pelé, mas não nos permite declarar como um fato, mas, quando muito, apenas como uma hipótese.

Em nossa discussão sobre silogismo vimos que o termo médio (o termo que aparece nas premissas, mas não na conclusão) tem de ser um termo universal (distributivo) pelo menos uma vez para que tenha o alcance próprio para fazer a conexão entre o termo maior e o termo menor. Se isso não acontece temos a falácia formal chamada “termo médio não-distributivo” ou “culpa por associação”, um nome menos técnico.

Falácias informais

Falácia do espantalho

A falácia do espantalho tem esse nome baseado no pressuposto de que é fácil lidar com um espantalho, que é fácil seduzi-lo. Tal falácia consiste em criar ideias reprováveis ou fracas, atribuindo-as à posição oposta.

Exemplo: Meu adversário, por ser do partido X, é favorável à ideologia Y e vai querer, se ganhar, retirar todas as nossas posses além de ocupar nossas casas com pessoas que você não conhece.

Observe que o oponente daquele que fala é convertido em um monstro, um espantalho, uma figura fácil de odiar visto que suas intenções foram tornadas públicas. É uma demonização do oponente. Leva-se a pessoa a odiar o outro por associação.

Falácia ad hominem (“contra a pessoa”)

Esta falácia ocorre quando uma pessoa ataca o caráter ou traços pessoais de seu oponente em vez de refutar o argumento dele.

Exemplo: Numa reunião de uma empresa uma candidata ao cargo de chefia apresenta de maneira eloquente e convincente uma proposta de mudanças na empresa para os próximos anos de modo a ter mais produtividade e, portanto, lucro. Seu colega que concorre ao mesmo cargo questiona as pessoas presentes à reunião da seguinte maneira: - “Vocês vão acreditar em qualquer coisa dita por uma mulher que não é casada, não tem estrutura familiar sólida e, para ser sincero, usa um perfume com cheiro esquisito?”

Esse tipo de falácia pode surgir como golpes pessoais diretos contra alguém, ou mais sutilmente, jogar dúvida no caráter da pessoa ou nos seus atributos pessoais. O resultado desejado é prejudicar o oponente sem precisar de fato engajar no argumento dele ou apresentar um argumento próprio.

Falácia do escocês

Nesta falácia faz-se uma afirmação sobre uma característica de um grupo e quando confrontado com um exemplo contrário, afirma-se que esse exemplo não pertence realmente ao grupo. Veja o diálogo entre duas pessoas:

João: Nenhum escocês toma sopa no jantar.

Antônio: Ora, eu tenho um amigo escocês que faz isso.

João: Tudo bem, mas nenhum escocês, “de verdade” toma.

A afirmação de Antônio invalida a de João, pois sugere que existe pelo menos um escocês que toma sopa no jantar.

Falácia do apelo à autoridade

Nesta falácia a pessoa usa como argumento uma personalidade (que pode ser ela própria e sua titulação, por exemplo) ou instituição de prestígio ou de autoridade no lugar de um argumento válido.

Exemplo. “Foi o cientista X que disse que”;

Segundo a instituição Y, concluímos que”

Às vezes o apelo à autoridade é **anônimo**, isto é, faz-se afirmações recorrendo às supostas autoridades, mas sem citar as fontes. Por exemplo: “Os peritos dizem que a melhor maneira de prevenir uma guerra nuclear é estar preparado para ela.” A pergunta é: mas que peritos?

Falácias tipo “A” é baseado em “B” (conclusão sofismática)

Neste tipo de falácia ocorrem dois fatos A e B. E eles são colocados como similares por serem derivados ou similares a um terceiro fato.

Exemplo: A alopatia é baseada na ciência.

A homeopatia é baseada na ciência.

Logo, a alopatia é igual à homeopatia.

Observe que essa é uma falsa aplicação do silogismo. Pode-se visualizar como três conjuntos, a alopatia e a homeopatia, são dois conjuntos dentro do conjunto ciência, mas isso não significa que aqueles dois conjuntos são iguais, elas apenas compartilham a ciência em comum.

Falácias estatísticas

Existem vários tipos de falácias estatísticas. Uma delas ocorre quando nos argumentos assume-se que um grupo específico de dados é representativo do todo.

Exemplo: Nossa pesquisa indicou que nos países em que nossos remédios são mais vendidos também são os países mais saudáveis do mundo. Portanto, nossos remédios são bons.

Uma outra falácia estatística é atribuída quando há *erro de significado estatístico*, isto é, quando uma afirmação estatística usa um termo de definição tão imprecisa que esvazia de sentido o uso de uma porcentagem.

Exemplo: Se o governo adotar o pacote de medidas que proponho a ilegalidade será reduzida em 40%. Mas o que se quer dizer com ilegalidade? Seria o número de crimes em geral? Ou seriam as atividades ilegais como o contrabando de armas? Que tipo de infrações estão incluídas e excluídas do termo?

3.5 - Os Estudos de Alexander R. Luria

Uma leitura de grande importância para a formulação da presente pesquisa foi o livro “Desenvolvimento Cognitivo” de Alexander Luria. Nesse livro o autor descreve sobre as pesquisas que realizou na década de 30 no Uzbequistão e na Khirgizia, com sujeitos que foram divididos em cinco categorias e tinham como característica principal pouca ou nenhuma escolarização.

A pesquisa realizada por Luria tinha o foco de investigar a formação sócio-histórica dos processos cognitivos e para isso as regiões onde a pesquisa foi realizada foram escolhidas para a obtenção de melhores resultados possíveis:

“...no início da década de 30 em regiões remotas da União Soviética. No final da década de 20 e início da década de 30, tais regiões vivenciaram uma reestruturação radical de seu sistema socioeconômico e de sua cultura.” (LURIA, 1990, p.27)

Os sujeitos utilizados nas pesquisas de Luria foram divididos em grupos: mulheres analfabetas e que não estavam inseridas em nenhuma atividade social; camponeses analfabetos que viviam em vilas isoladas e que não estavam envolvidos no trabalho socializado; mulheres que haviam frequentado cursos rápidos para ensinar em pré-escolas sem escolarização formal e semianalfabetas; trabalhadores de fazendas coletivas que receberam cursos rápidos para administrarem essas fazendas e que frequentaram a escola por pouco tempo; mulheres estudantes que frequentaram a escola de preparação de professores, mas que possuíam somente dois a três anos de estudo.

Luria submeteu esses grupos de sujeitos a diferentes tipos de experimentos considerados simples como: caracterização de cores, reconhecimento de formas geométricas, classificação, abstração, problemas silogísticos e autoanálise esperando obter resultados diferentes de acordo com a situação socioeconômica e cultural dos sujeitos;

“As características essenciais dos processos mentais dependem do modo pelo qual eles refletem a realidade.” (LURIA, 1990, p.33)

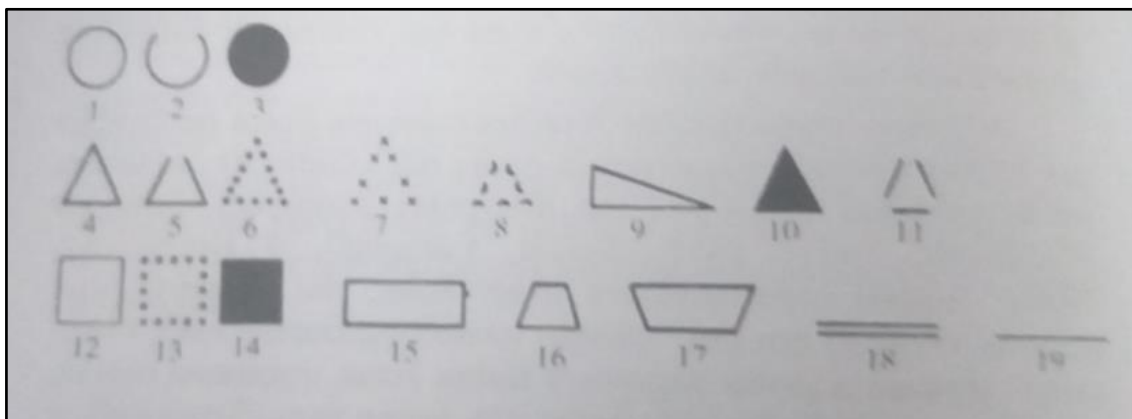
Segue uma descrição de cada experimento realizado:

O primeiro experimento aplicado por Luria era bem simples e se baseava na percepção. Várias cores eram apresentadas aos sujeitos que deveriam dar nomes e organizá-las em categorias

de cores similares. As cores eram, seguindo a ordem apresentada por Luria: rosa-brilhante, vermelho, vermelho-vinho, amarelo-escuro, amarelo-claro, amarelo-esbranquiçado, amarelo-limão, amarelo-esverdeado, palha, nuances de verde, preto, nuances de azul, azul-celeste, azul-celeste-claro, violeta, laranja, marrom, rosa-claro, rosa-escuro, rosa-saturado, cinza e castanho.

O segundo experimento apresentava vários tipos de figuras geométricas que deveriam ser nomeadas e classificadas de acordo com sua forma pelos sujeitos participantes da pesquisa.

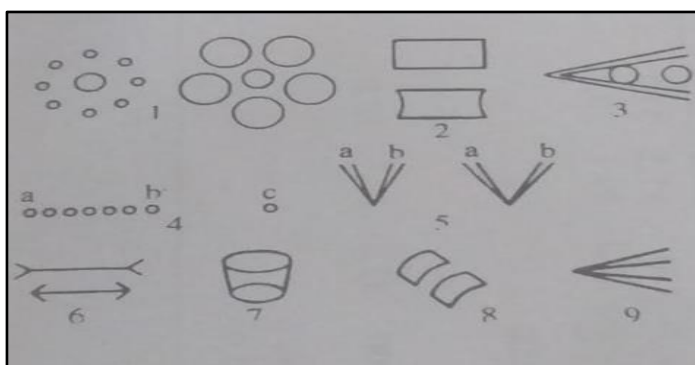
Figura 1: Figuras Geométricas apresentadas aos sujeitos



Fonte: Imagem do Livro Desenvolvimento Cognitivo, Alexander R. Luria, p.56.

O terceiro experimento foi com ilusões visuais. Foram apresentados aos sujeitos vários tipos de ilusões pensando que a percepção de formas ou linhas errôneas era comum a todas as pessoas, mas os resultados se mostraram contrários a essa ideia, sendo que o grau de instrução interferiu muito nas respostas.

Figura 2: Ilusões visuais apresentadas aos sujeitos



Fonte: Imagem do Livro Desenvolvimento Cognitivo, Alexander R. Luria, p.61.

O próximo experimento se baseava em generalizações e percepções. Eram apresentados aos sujeitos quatro objetos sendo que três deles pertenciam a uma categoria e o quarto a outro tipo de categoria. E esperava-se que eles percebessem essa diferenciação.

Como exemplo foram dados os objetos: um martelo, uma serra, uma tora e um machado; e o esperado era que os sujeitos identificassem que o martelo, a serra e o machado eram ferramentas que podiam ser utilizadas para cortar a tora que era um pedaço de madeira.

Foram utilizados outros vários conjuntos de objetos com os sujeitos:

“copo – panela – óculos – garrafa”

“árvore – rosa – espiga – pássaro”

“olho – dedo – boca – orelha”

Esse experimento foi conduzido em condições informais, geralmente após um café e conversas, como se fosse um tipo de jogo.

O experimento seguinte era baseado em identificação de semelhanças, pois segundo Luria (1990), o tipo mais simples de abstração consiste em comparar dois objetos e perceber semelhanças entre eles.

Eram aplicadas as seguintes perguntas:

“O que uma galinha e um cachorro têm em comum?”

“O que um peixe e um corvo têm em comum?”

“O que uma montanha e um álamo¹ têm em comum”

“O que uma rosa e um pepino têm em comum?”

O próximo experimento correspondia em definir conceitos e entender como os sujeitos definiam e classificavam objetos.

De acordo com Luria (1990),

“...através de experimentos psicológicos-padrão, a definição de um conceito é uma operação verbal e lógica bem clara, na qual se usa uma série de ideias logicamente subordinadas para chegar a uma conclusão geral, desprezando automaticamente qualquer consideração extra-lógica.” (LURIA, 1990, p.113)

“...a capacidade de formular conceitos é desenvolvida principalmente através da educação, através do domínio de certos princípios de pensamento.” (LURIA, 1990, p.114)

Foram utilizadas as seguintes indagações:

“Tente explicar o que é uma árvore.”

“Que é um carro? Você pode me explicar?”

¹ Álamo ou choupo, é uma árvore da família das Salicáceas, do gênero *Populus*, típica das florestas frias do Hemisfério Norte.

“Que é o sol?”

“Que é um carro?”

“Que é liberdade?”

“Que é uma cooperativa?”

Após a realização das análises dos resultados obtidos em todos os testes já mencionados constatou-se, de uma forma geral, que o grau de instrução e as condições socioculturais interferem significativamente no processo cognitivo do indivíduo, assim Luria corrobora que:

“A instrução formal, que altera radicalmente a natureza da atividade cognitiva, facilita enormemente a transição das operações práticas para as operações teóricas. Assim que as pessoas adquirem instrução formal, fazem uso cada vez maior da categorização para exprimir ideias que refletem objetivamente a realidade.” (LURIA, 1990, p. 32)

Os próximos experimentos aplicados por Luria foram baseados em dedução e inferências e neles foram utilizados Silogismos que é a parte com a qual a presente pesquisa trabalhou em uma de suas tarefas conforme já foi mencionado anteriormente.

O procedimento utilizado para a aplicação dos silogismos foi a apresentação das premissas aos sujeitos, solicitando que eles repetissem o que lhes foi apresentado, esperando assim que a lógica entre as premissas os fizesse deduzir a conclusão.

Todas as premissas que compunham os silogismos foram apresentadas seguidas de uma pergunta:

“Metais preciosos não enferrujam.

O ouro é um metal precioso.”

O ouro enferruja ou não?

“Coelhos vivem em grandes florestas.

Não há grandes florestas nas cidades.”

Há coelhos nas grandes cidades?

“Ursos brancos existem somente onde há neve.

Casulos de seda existem somente onde faz muito calor.”

Há lugares onde existem tanto ursos brancos quanto casulos?

“Os livros são feitos de papel.
No Japão, o papel é feito de seda.”
Como são feitos os livros no Japão?

“No Norte, onde há neve, todos os ursos são brancos.
Novaya Zemlya² fica no Norte.”
De que cor são os ursos de lá?

“Algodão cresce muito bem onde é quente e seco.
Na Inglaterra é frio e úmido”
Pode crescer algodão ali?

“No Norte, na Sibéria, há sempre neve.
Onde há neve os ursos são brancos.”
Que tipos de ursos há no Norte, na Sibéria?

“Não há camelos na Alemanha.
A cidade B fica na Alemanha.”
Existem Camelos ali ou não?

Após a aplicação dos silogismos, o autor percebeu que os sujeitos não faziam inferência entre as premissas dadas, eles simplesmente as ignoravam e respondiam aos questionamentos com suas experiências e conhecimentos de vida. A partir disto, Luria diz:

(...) falta de confiança na premissa inicial que não reproduz a experiência pessoal. Há também a recusa em aceitar e usar a premissa como um ponto de partida para o raciocínio subsequente. Frequentemente os sujeitos ignoravam todas as premissas. Continuando a raciocinar somente a partir da experiência imediata, eles não queriam fazer julgamentos fora dessa experiência, se referindo ao fato de que “eles não haviam estado lá” ou “não haviam visto” as situações em questão, ou apenas podiam dizer “se eles tivessem visto” ou “se eles conhecessem”. Eles substituíam o raciocínio lógico verbal por um processo de recordações de impressões obtidas graficamente. (LURIA, 1990, p.153)

² Novaya Zemlya (Nova Zembla) é um arquipélago russo no oceano Ártico.

Os próximos tipos de experimento tinham base no raciocínio para a resolução de problemas. Neste experimento eram aplicadas perguntas consideradas problemas e esperava-se que os sujeitos utilizassem o raciocínio lógico para resolver.

Foram feitas perguntas baseadas em relação ao tempo percorrido entre lugares próximos e cidades vizinhas de onde os sujeitos participantes dos experimentos moravam, sendo conhecidas deles:

“Gastam-se trinta minutos para andar até a vila X e um ciclista anda cinco vezes mais rápido em uma bicicleta. Quanto tempo demora o ciclista?”

“Gasta-se 20 horas para ir a pé até Dzhizak ou cinco vezes mais rápido em uma bicicleta. Quanto tempo demoraria um ciclista?”

“Quanto tempo leva para ir de Muyan para Ak-Mazar? Se gastam 30 minutos para ir a pé para Ak-Mazar ou seis vezes mais rápido em uma bicicleta, quanto tempo demoraria um ciclista?”

“São dezesseis verstas (conhecidas como unidades concretas na região) daqui até Namangan e três verstas a mais até Fergana. Quantas verstas são até Fergana?”

Analogamente aos resultados anteriores, os sujeitos com menor instrução tinham muita dificuldade para responder aos problemas não utilizando nenhum tipo de lógica no que estava sendo dado como informação.

Os experimentos seguintes eram interrogatórios livres. Nesse momento os sujeitos tinham que questionar a quem os estava entrevistando. Os sujeitos ficaram sem ação e não sabiam o que perguntar mesmo com o auxílio dos entrevistadores na formulação das perguntas. Segundo Luria corroborou-se desses experimentos:

“Seria incorreto concluir, que estes sujeitos não tinham interesse por coisa alguma. O importante é que, na situação experimental (independente de quão natural tentássemos torna-la e de quanto preparássemos as questões incorporando-as em conversas longas e informais) os sujeitos mostravam-se incapazes de formular questões independentes, referindo-se à sua “falta de conhecimento necessário” e permanecendo dentro de uma estrutura que reproduzia a sua experiência prática imediata.” (LURIA, 1990, p.185).

Os últimos experimentos se baseavam em autoanálise e autoavaliação com perguntas sobre os próprios sujeitos, como:

“Diga-me, que características boas e ruins você vê em si próprio?”

“O que você acha que é necessário mudar ou melhorar em você?”

Os resultados obtidos nesses últimos experimentos foram um pouco diferentes dos obtidos nos experimentos anteriores. Agora eles respondiam às questões sobre si mesmos, sobre algo que conheciam muito bem. Porém, o autor também enfatiza a diferença nas respostas de sujeitos com graus de instrução diferentes reforçando o que já foi mencionado sobre indivíduos com diferentes graus de instrução.

Após observar o que foi exposto com a aplicação dos experimentos, concluiu-se que as pesquisas de Luria sobre a cognição e seu desenvolvimento em sua obra “Desenvolvimento Cognitivo” deixa evidenciado como o aumento do grau de instrução do indivíduo auxilia na formação de seu pensamento e cognição bem como na formação de um pensamento lógico.

Luria (2009) conclui que,

“Os dados que obtivemos, permitem algumas conclusões relevantes e de grande importância para a compreensão da natureza e da estrutura dos processos cognitivos humanos. Os fatos demonstram de maneira convincente que a estrutura da atividade cognitiva não permanece estática ao longo das diversas etapas do desenvolvimento histórico e as formas mais importantes de processos cognitivos - percepção, generalização, dedução, raciocínio, imaginação e autoanálise da vida interior- variam quando as condições da vida social mudam e quando rudimentos de conhecimentos são adquiridos.” (LURIA, 2009, p.215)

4**A REVISÃO DE LITERATURA**

Da nossa perspectiva, a utilização da Lógica no processo de aprendizagem do aluno, mais especificamente na sala de aula, onde cada vez mais são utilizadas atividades mecânicas e maçantes que fazem o aluno apenas reproduzir o que lhe é passado, pode ser útil para instigar o aluno a pensar e a utilizar seus conhecimentos diante do que lhe é proposto.

De acordo com Vygotsky, Luria e Leontiev (1988), a criança se desenvolve de uma forma mais eficaz quando encontra um ambiente propício a auxiliar um melhor desenvolvimento para ela, ou seja, o que ela vai receber, vai agir diretamente em seu desenvolvimento. Sendo assim, os professores, como mediadores deste processo, devem sempre procurar criar um ambiente de aprendizagem propício ao aluno.

Ao pesquisar por trabalhos que dialogassem com o tema “a lógica na sala de aula de matemática”, foi constatado que há poucas publicações sobre o assunto, ratificando a inquietação que direcionou a pesquisa: acredita-se que o conteúdo é deixado de lado nas salas de aula de matemática, apesar de sua importância no desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Entre os poucos trabalhos encontrados sobre o raciocínio lógico seguem alguns que auxiliaram bastante no desenvolvimento dessa pesquisa.

Nos trabalhos desenvolvidos nos anos iniciais de escolaridade dos alunos, foi encontrada a dissertação “Desenvolvimento do raciocínio lógico e educação: Um estudo com crianças de 4 a 6 anos” de Cilene Tineli, defendida na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, em 2006, que foi uma pesquisa realizada em uma escola particular da cidade de São Paulo e se desenvolveu a partir das inquietações sobre a importância da sala de aula no desenvolvimento do processo cognitivo dos alunos nos anos iniciais de escolarização. Ela trabalhou com a inserção de atividades com silogismos estruturados de acordo com a faixa etária de seus alunos. Nela a pesquisadora enfatizou a importância que as teorias de Vygotsky tiveram no desenvolvimento de seu trabalho.

A autora descreveu que em suas pesquisas sobre aprendizado e desenvolvimento, Vygotsky ressaltou a complexidade desse estudo e fez uma separação em dois tópicos distintos: a) a relação geral entre aprendizado e desenvolvimento; b) a especificidade dessa relação para a criança quando esta chega à idade escolar (Vygotsky. 1994, p. 109).

Além das ideias de Vygotsky, a pesquisa de Tineli também se desenvolveu com base nas ideias propostas por Alexander R. Luria que entendia que o comportamento humano poderia ser dividido das três formas a seguir:

“I - Comportamento motor-sensorial – de caráter mais elementar, ligado às questões congênitas e às necessidades instintivas, como fome e necessidade sexual;

II - Comportamento perceptivo – ligado ao desenvolvimento dos órgãos dos sentidos e à adaptação do comportamento à percepção da realidade imediata;

III - Comportamento intelectual – a mais complexa forma de comportamento que, pela aquisição da linguagem, traz ao homem a possibilidade de orientar e planejar sua ação.”(TINELI, 2006, p.17)

A base bibliográfica da pesquisa de Tineli também foi o livro “Desenvolvimento Cognitivo” de Luria, já citado em nosso trabalho. Em sua pesquisa a autora tinha como um dos objetivos analisar como ocorre o desenvolvimento do raciocínio lógico em crianças no início do processo de escolarização, através da utilização de silogismos, para entender melhor os processos cognitivos de Luria.

Várias questões foram surgindo com o desenvolvimento da pesquisa:

1. a) como se apresentam as respostas aos silogismos indicativos de pensamento abstrato e capacidade de generalização em crianças de quatro, cinco e seis anos?
1. b) a frequência de respostas corretas aumenta, acompanhando o desenvolvimento cronológico e a escolarização dessas crianças?
2. a análise comparativa das respostas das crianças de quatro a seis anos aos silogismos com conteúdos considerados mais familiares e próximos da experiência das crianças revela alguma diferença significativa?
3. a análise comparativa das respostas das crianças de quatro a seis anos aos silogismos com conteúdos considerados menos familiares e distantes da realidade das crianças revela alguma diferença significativa?
4. em que medida a análise qualitativa das justificativas de respostas dadas pelas crianças demonstra que elas manifestam capacidade de pensamento lógico? (TINELI, 2006, p.33)

Essa pesquisa foi toda desenvolvida com a aplicação de atividades de raciocínio silogístico, seguindo a metodologia utilizada por Luria em seu livro, adaptada ao contexto e aos participantes da mesma.

Através da aplicação e desenvolvimento da pesquisa e da análise dos resultados obtidos, a autora constatou que houve um desenvolvimento significativo do raciocínio lógico pelos alunos que participaram da pesquisa, consolidando o foco da mesma, que era o desenvolvimento do raciocínio lógico em um ambiente escolar, salientando como o ambiente foi de extrema importância no desenvolvimento significativo, já que sem ele, o resultado provavelmente não teria tal relevância.

Cabe ressaltar que não foram encontrados trabalhos sobre o tema desenvolvido com alunos do Ensino Fundamental I e II.

Já sobre trabalhos com alunos do Ensino Médio o artigo “A importância de trabalhar o raciocínio lógico nas aulas de matemática”, de Fabíola da Cruz Martins, Francilene Almeida Sousa, Grazielle de Souto Pontes Haus, Suênia da Silva Rodrigues e Alecxandro Alves Vieira, participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), apresentado no ano de 2015, no II Congresso Nacional de Educação realizado na Universidade Federal de Campina Grande foi muito relevante. Nesse artigo os autores relataram as mesmas considerações que formularam a presente pesquisa: a ausência do raciocínio lógico nas salas de aula, a desmotivação e o desinteresse dos alunos em raciocinar sobre o que é proposto e, a partir disso, elaboraram um minicurso para alunos do Ensino Médio de uma escola da rede pública localizada na cidade Barra de Santa Rosa, na Paraíba.

Em um primeiro encontro com os alunos, os autores debateram com eles sobre a importância do raciocínio lógico e apresentaram o projeto que queriam desenvolver com as turmas de Ensino Médio. Em seguida, aplicaram um pequeno questionário com seis alternativas de raciocínio lógico e, como os resultados obtidos desses questionários foram bem insatisfatórios, escolheram aleatoriamente quinze alunos de cada turma para participar do minicurso sobre esse conteúdo, o qual aconteceria durante quatro semanas, ministrado em um horário diferente daquele que os alunos estariam tendo aula, perfazendo um total de oito horas.

O minicurso foi desenvolvido com aulas explicativas e dialogadas sobre o raciocínio lógico, com a aplicação de atividades, desafios e enigmas, além de contar com recursos como computadores, internet e tudo que auxiliasse para uma aprendizagem mais significativa dos alunos.

Ao final do minicurso foi aplicado um outro questionário de raciocínio lógico com questões semelhantes às do primeiro questionário. E ao comparar os resultados entre os dois questionários foi explícita a diferença de acertos do primeiro para o segundo; sendo que no primeiro o número de acertos foi muito pequeno e no segundo aumentou consideravelmente, mostrando como as aulas do minicurso foram importantes para o desenvolvimento do raciocínio lógico nos alunos participantes. Os autores do artigo ainda destacaram que os alunos participaram ativamente de todas as aulas do minicurso, o que foi muito gratificante e auxiliou bastante na aprendizagem do conteúdo ministrado.

Outro trabalho de grande importância para essa pesquisa sobre o raciocínio lógico realizado com alunos do Ensino Médio foi a dissertação “Trabalhando o Raciocínio Lógico no 1º Ano do Ensino Médio” de Talita Daniele Vieira Negreiros, defendida em 2015 em um programa de mestrado profissional, na Pontifícia Universidade Católica de Belo Horizonte. Em sua dissertação, a autora traz inquietações semelhantes às da pesquisa em destaque ao ser contratada para lecionar em uma determinada escola da rede particular para dar aulas de raciocínio lógico além das aulas de matemática. Sem ter um material que a auxiliasse, a professora, que nunca havia lecionado o

tema, iniciou um trabalho para desenvolver um material didático para orientá-la a ensinar raciocínio lógico em sala de aula.

Durante o desenvolvimento do material, a pesquisadora pôde perceber como o conteúdo raciocínio lógico é deficitário em materiais didáticos e ao mesmo tempo de relevante importância no processo de desenvolvimento do pensamento do aluno. Partindo desse conflito, a professora desenvolveu sua pesquisa em sua própria sala de aula durante as suas aulas de raciocínio lógico.

Ela iniciou seu trabalho aplicando um questionário na coordenação da escola para entender a ideia sobre ter um conteúdo de raciocínio lógico separado da matemática em uma sala de aula. O resultado do questionário ratificou a importância que a referida escola via no conteúdo raciocínio lógico para o desenvolvimento do processo cognitivo de seus alunos. E após autorização da escola, ela desenvolveu um material com teorias e muitos exercícios, dividindo o raciocínio lógico em vários segmentos, baseando-se no trabalho de pesquisa que ela realizou para a criação desse material.

O resultado final foi um caderno de atividades dividido em sete unidades: Raciocínio lógico matemático, Raciocínio lógico numérico e quantitativo, Raciocínio lógico matemático em argumentos, Lógica da argumentação, Lógica proposicional, Raciocínio lógico analítico e Raciocínio lógico crítico. Tudo isso, além de ser o material utilizado em suas aulas, também foi apresentado como produto educacional para a sua banca de defesa juntamente com sua dissertação.

Ao final da realização da pesquisa e análise dos resultados obtidos, a pesquisadora percebeu a importância de se trabalhar o raciocínio lógico no processo ensino-aprendizagem dos alunos:

Após estudo sobre o assunto e análise dos resultados, evidenciou-se a importância de atividades que permitam a exploração de situações, formulações de hipóteses, além de condições para testá-las e avaliá-las, diante da influência desses instrumentos, no desenvolvimento do raciocínio lógico e organização do pensamento dos alunos. (NEGREIROS, 2015, p.84)

Com a realização do trabalho a pesquisadora destacou que ampliou seus conhecimentos sobre o raciocínio lógico e também refletiu sobre sua prática como professora de uma sala de aula da educação básica, enfatizando a importância da continuidade do trabalho com esse conteúdo, visando sempre o desenvolvimento de seus alunos.

Outro trabalho que foi muito relevante para o desenvolvimento dessa pesquisa foi o artigo “Conceitos para o desenvolvimento do Raciocínio Lógico na Matemática” feito por Danielle Aparecida Bezerra Tavares e Pablo Egídio Lisboa da Silva e apresentado no VIII Encontro Paraibano de Educação Matemática realizado na Universidade Estadual da Paraíba em 2014.

Nesse artigo os autores explicitam a importância do raciocínio lógico nas aulas de matemática, utilizando as indicações do PCNs de matemática bem como o que diziam autores

como Vygotsky e Piaget que mesmo seguindo linhas de pensamento diferentes viam como o processo lógico é importante no processo de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo.

O artigo foi dividido de forma que seu início se pautasse no surgimento da lógica e a sua importância desde seus primórdios para o desenvolvimento do pensamento humano. O texto seguiu enfatizando a importância da lógica na matemática e como os conceitos raciocínio, lógica e matemática estão interligados formando o raciocínio lógico matemático que é um dos principais conceitos do referido trabalho.

Após isso, os autores focam na importância que os PCNs falam sobre o desenvolvimento de conteúdos da matemática durante o Ensino Fundamental destacando a resolução de problemas para o desenvolvimento do raciocínio lógico nos alunos, assim:

A Resolução de Problemas vem se destacando como um método ideal para desenvolver o raciocínio e para motivar os alunos para o estudo da Matemática. Pode-se perceber nos livros didáticos de Matemática, listas intermináveis de problemas, quase sempre do mesmo tipo e que podem ser resolvidos “conforme o modelo”. Com certeza, isto não propicia o desenvolvimento do raciocínio dos alunos e, ao invés de motivá-los, cria, neles, atitudes negativas em relação à Matemática. (DANTE, 1989)

Ao inserirem a resolução de problemas em sua metodologia de ensino, os professores podem ter um forte aliado para desenvolverem habilidades cognitivas em seus alunos, modificando a forma tradicional que temos hoje em nossas salas de aula, onde os estudantes se mostram cada vez mais desinteressados, segundo Daniele e Pablo, que concluíram o referido trabalho, destacando a importância do raciocínio lógico desde cedo da sala de aula de matemática.

Segundo o que defendem Tavares e Silva (2018):

Pela nossa experiência profissional acreditamos que os problemas lógicos matemáticos deveriam ser inseridos logo no início de cada conteúdo, fazendo com que o aluno buscasse sua resolução para então despertar a discussão dos conceitos, desenvolver os procedimentos e as atitudes matemáticas. Verifica-se também, que diante de um problema, após os conceitos apresentados, o aluno busca focar as técnicas apresentadas como modelo, deixando de utilizar seu raciocínio lógico para a solução dos mesmos. (TAVARES, SILVA, p. 10, 2014)

Um outro artigo muito interessante que retrata a importância de desenvolver o raciocínio lógico nas aulas de matemática é “A Matemática e o desenvolvimento do raciocínio lógico” de Aline dos Reis Matheus e Cláudia Cueva Candido que também teve significativa relevância no presente trabalho. Nele as autoras expõem como o conteúdo raciocínio lógico, apesar de ser considerado como parte da matemática, tem sua essência baseada na argumentação. Utilizar a argumentação para resolver exercícios de matemática pode trazer muitos benefícios para o aluno através da lógica:

O modo como a lógica é incorporada na matemática escolar pode definir o sucesso ou insucesso do desenvolvimento da capacidade de argumentar em Matemática. (MATHEUS, CANDIDO, p.1, 2013)

Segundo Matheus e Cândido (2013), “É necessário ajudar o aluno a desenvolver seu raciocínio lógico, e prepará-lo para dominar o processo dedutivo. A habilidade de argumentar deve ser ‘construída’ ao longo dos anos de escolaridade, através de atividades variadas como jogos, problemas-desafio, ou simplesmente exigindo justificativas para todas as respostas.”

A conclusão do artigo enfatiza a importância de se desenvolver um raciocínio lógico através de explicações, justificações, demonstrações, enfim, conclusões com argumentos legítimos tanto na matemática como também fora dela, fazendo desse conteúdo um modo de ensinar que acolha e ao mesmo tempo provoque o questionamento dos alunos.

Após a breve análise de todos os trabalhos apresentados acima como revisão de literatura para esta pesquisa é possível perceber que eles trazem ideias bem semelhantes, sendo todos favoráveis à introdução da lógica ou raciocínio lógico no processo de aprendizagem e desenvolvimento cognitivo dos alunos, utilizando a escola, em particular a sala de aula de matemática, como o ambiente onde isso deve ocorrer.

As dissertações “Desenvolvimento do raciocínio lógico e educação: Um estudo com crianças de 4 a 6 anos” de Cilene Tineli, e “Trabalhando o Raciocínio Lógico no 1º Ano do Ensino Médio” de Talita Daniele Vieira Negreiros e o artigo “A importância de trabalhar o raciocínio lógico nas aulas de matemática”, dos alunos do PIBID, são trabalhos em que também houve a aplicação de atividades de lógica em alunos durante sua realização e todos obtiveram análises e conclusões dos resultados obtidos bem satisfatórias, ratificando o que também era esperado com o desenvolvimento desta pesquisa.

5**A FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Este capítulo foi dividido em duas seções. Uma que apresenta as posições teóricas que embasaram esta pesquisa, e a outra, a questão de investigação que a motivou. Na primeira seção apresentamos o Modelo dos Campos Semânticos (MCS) caracterizando nossos pressupostos teóricos que utilizamos como a sustentação epistemológica e metodológica para tratar o problema de pesquisa; na segunda apresentamos a questão de investigação que nos inquietou e inspirou a formulação da pesquisa.

5.1 – O Modelo dos Campos Semânticos

O referencial teórico escolhido para embasar a presente pesquisa foi o Modelo dos Campos Semânticos (MCS), do professor Romulo Campos Lins, que se interessa nos processos de produção de conhecimento e de significados. Ele é um modelo epistemológico que foi elaborado incorporando ideias dos pensamentos de Vygotsky (1993, 1994), Leontiev (sd, 1984) e Goodman (1984), desenvolvido a partir das seguintes inquietações:

“(i) o que é conhecimento?; (ii) como é que conhecimento é produzido?; e, (iii) como é que conhecemos o que conhecemos?” (LINS, 1993, p.77).

Estar em uma sala de aula e saber que todos os alunos ali presentes são pessoas diferentes e devido a isso cada um deles recebe o que lhe é ensinado de forma distinta vai ao encontro com as ideias propostas pelo Modelo dos Campos Semânticos. Entender como ocorre a produção de significados do aluno ao que lhe é proposto deve ser o foco primordial de qualquer professor. Lins (1999) destaca:

“Para mim, o aspecto central de toda aprendizagem humana – em verdade, o aspecto central de toda cognição humana – é a produção de significados”. (LINS, 1999, p.86)

O Modelo dos Campos Semânticos se preocupa em analisar situações como, por exemplo, quando o aluno não chega na “resposta esperada” pelo professor em determinada tarefa. O MCS propõe uma análise sobre a forma de pensar do aluno, sobre quais significados ele produziu para o que estava sendo proposto e qual o caminho ele utilizou para chegar naqueles significados. O professor é o mediador nesse processo e deve procurar sempre entender como o aluno pensou para produzir seus significados através de suas falas e de suas respostas. Conforme Lins (1999):

Não sei como você é, preciso saber. Não sei também onde você está (sei apenas que está em algum lugar); preciso saber onde você está para que eu possa ir até lá falar com você e para que possamos nos entender, e negociar um projeto no qual eu gostaria que estivesse presente a perspectiva de você ir a lugares novos (LINS, 1999, p.85).

As diversas situações vividas em uma sala de aula, ambiente este, onde deve acontecer o encontro entre o ensinar e o aprender; é também o lugar em que as noções propostas pelo Modelo dos Campos Semânticos devem se fazer presentes. O que vivemos nesses espaços de aprendizagem é o que nos fez optar por um referencial teórico que nos permitisse analisar o que acontece com nossos alunos quando estão produzindo conhecimento sobre algo através da leitura dos significados e das diferenças que existem ali naquele dado momento.

Sobre as noções que o Modelo dos Campos Semânticos propõe vamos citar algumas delas para auxiliar em um melhor entendimento sobre o mesmo. São elas: significado, objeto, atividade, conhecimento, resíduo de enunciação, campo semântico, núcleo, interlocutor, obstáculo epistemológico, limite epistemológico e processo comunicativo. Segue uma breve definição do que seria cada uma dessas noções.

Significado é tudo que pode e efetivamente é dito sobre algo em uma determinada atividade. O objeto é aquilo sobre o que se pode produzir significado dentro de uma atividade, podendo ele ser qualquer coisa sobre a qual se esteja falando, como por exemplo, uma bola de futebol que seria algo concreto, ou uma história, que seria algo abstrato. Assim, os objetos se constituem na produção de significados através da fala dos sujeitos dentro de uma determinada atividade. Em uma outra atividade, o mesmo objeto pode ganhar inúmeros outros significados destacando que “o significado de um objeto, no interior de uma atividade, não é tudo que poderia ser dito a respeito da coisa da qual se fala (nesta ou em outra atividade)” (LINS, 2012, p.28).

Para definir atividade, o Modelo dos Campos Semânticos se apoia na teoria da atividade proposta pelo psicólogo Leontiev, que a entende como uma forma dos indivíduos interagirem com o mundo de forma consciente, de maneira coletiva e cooperativa, ou seja, através de relações sociais.

O conhecimento faz parte do domínio da enunciação. Conhecer algo é saber falar sobre ele de forma clara, enunciar e trazer com essa enunciação as justificações que as legitimam. Essas justificações são constituídas por razões ou provas que venham apoiar a veracidade do que foi enunciado. Lins (1993) define conhecimento como:

(...)conhecimento é entendido como uma *crença* – algo que o sujeito acredita e expressa, e que caracteriza-se, portanto, como uma afirmação – junto com o que o sujeito considera ser uma justificção para sua crença-afirmação. (LINS, 1993, p.86, grifos do autor).

Resíduo de enunciação pode ser entendido como algo já dito ou realizado por alguém como por exemplo uma pintura ou uma frase. Quando um sujeito produz significados para um resíduo de enunciação dentro de uma determinada atividade, este resíduo se transforma em texto para esse sujeito, e através da leitura do objeto que os significados começam a se constituir.

Campo semântico, segundo Lins (2012), pode ser definido como um processo de produção de significados em relação a um núcleo no interior de uma atividade; e o núcleo pode ser entendido como algo constituído por estipulações locais que são, localmente, verdades absolutas e, portanto, não necessitam de justificações.

Interlocutor não necessariamente se constitui como um ser biológico (podendo até ser em alguns casos), mas de uma forma geral, o MCS o define como um ser cognitivo. E para um entendimento mais claro, esse ser cognitivo poderia ser definido como um ser imaginário, como alguém com quem você imagina estar conversando e que diria o mesmo que você diz e compartilharia das suas crenças-afirmações e justificativas.

Obstáculo epistemológico e limite epistemológico são elementos que podem ser definidos como uma “dificuldade” no processo de produção de significados do sujeito. Assim, o obstáculo epistemológico ocorre quando o sujeito poderia produzir significado para um objeto dentro de uma atividade, mas não o produz; e o limite epistemológico ocorre quando o sujeito é incapaz de produzir significados para um objeto, geralmente devido à sua maneira de operar.

O processo comunicativo definido pelo Modelo dos Campos Semânticos é composto por três elementos: autor, texto e leitor. Quando duas pessoas estão conversando não quer dizer, necessariamente, que ambas estejam falando na mesma direção e isso para o MCS significa que essas pessoas não estão compartilhando um “processo comunicativo. Silva (2003) os define como:

O autor é aquele que, no processo, produz a enunciação: um professor em uma aula expositivo-explicativa, um artista plástico expondo seus trabalhos ou um escritor apresentando sua obra. O leitor é aquele que, no processo, se propõe a produzir significados para o resíduo das enunciações como, por exemplo, o aluno que, assistindo à aula, busca entender o que o professor diz, o crítico de arte ou o leitor do livro. Já o texto, é entendido como qualquer resíduo de enunciação para o qual o leitor produza algum significado. (SILVA, 2003, p. 62).

Portanto, o processo comunicativo só acontece quando autor e leitor estão produzindo significados na mesma direção, isto é, quando o autor consegue produzir resíduos de enunciação para um determinado texto e o leitor consegue produzir significados para esses resíduos de enunciação.

De acordo com Lins (1999), o que acontece dentro de um processo comunicativo em que as pessoas se entendem é o fato delas se revezarem na posição de autor e leitor. Essa mudança de papel permite que essas duas pessoas se fundam provocando a sensação psicológica de uma comunicação efetiva. Além disso, quando autor e leitor compartilham interlocutores, a convergência desse processo acontece. Esse compartilhamento de interlocutores constitui um

espaço comunicativo no qual ambos estão produzindo um entendimento recíproco dos significados produzidos.

Outro ponto importante defendido pelo MCS é que produções de significados diferentes para um mesmo objeto não estão associadas a um erro de alguma das partes, mas sim à ideia que “sujeitos diferentes pensam diferente”. Lins (2004) corrobora,

(...) eu aprendi que a diferença não deve ser eliminada, e sim *percebida e aceita*, para que possa estar presente a proposta de que você, eventualmente, seja capaz de pensar como eu *quando quiser*, assim como eu, enquanto professor, vou tentar o melhor que posso para entender como você pensa. Não quero *corrigir* você, e sim lhe ajudar a crescer, sem que você tenha que abandonar outras maneiras de produzir significado para o que lhe aparece” (LINS, 2004, p.7).

Ainda sobre produções de significados diferentes, Lins (2008) diz que:

No compartilhamento da diferença está, eu penso, a mais intensa oportunidade de aprendizagem (para ambos): é apenas no momento em que posso dizer “eu acho que entendo como você está pensando” que se torna legítimo e simétrico dizer, à continuação, “pois eu estou pensando diferente, e gostaria que você tentasse entender como eu estou pensando” (...). (LINS, 2008, p.543)

No Modelo de Campos Semânticos a produção de significados é o centro da aprendizagem, ou seja, é através da análise da produção de significados das ações enunciativas dos alunos que podemos perceber como está acontecendo a produção de conhecimento. Para Lins, produção de significados sempre está associada à produção de conhecimentos. Portanto, se o sujeito produz novos significados também produziu novos conhecimentos.

Desse modo, podemos dizer que o Modelo dos Campos Semânticos pode ser identificado como um processo que busca analisar e entender a produção do conhecimento desde a sua origem através da leitura da produção de significados que ocorre por ações enunciativas sobre um objeto no interior de uma atividade; e estas ações enunciativas definem a questão da legitimidade (o que é ou não legítimo para ser dito no interior de uma atividade).

Conhecer e entender as ideias propostas pelo Modelo dos Campos Semânticos é conceber uma nova forma de fazer a leitura das respostas, ou melhor dizendo, dos significados produzidos pelo outro e, no caso desta pesquisa, dos significados que os sujeitos participantes produziram diante do que lhe foi proposto, um conjunto de tarefas sobre conceitos de lógica.

A leitura de produção de significados das tarefas elaboradas com esta pesquisa foi realizada através dos pressupostos teóricos do Modelo dos Campos Semânticos. Essas tarefas têm como proposta o ensino de conceitos de Lógica na tentativa de estimular nossos alunos a se

expressarem frente ao novo, para que assim, através de nossa análise possamos identificar em suas falas o que eles produziram de significados sobre os conceitos abordados, na tentativa de estimular a produção de conhecimento desses alunos.

A seguir apresentamos o problema de pesquisa sobre o qual se formulou este trabalho.

5.2 – O Problema de pesquisa

A presente pesquisa foi motivada a partir da vivência na realidade da sala de aula, onde o desinteresse dos alunos, a dificuldade/preguiça em interpretar o que é proposto e a necessidade de exemplos a serem seguidos para a realização de atividades é cada vez mais frequente. Modificar essa realidade através da inserção de um conteúdo novo, diferenciado, que possa contribuir na forma como os alunos pensam e questionam é o nosso problema de pesquisa. Assim, “Elaborar um conjunto de tarefas, referenciadas teoricamente, que introduzam a Lógica na sala de aula de matemática” é o que planejamos e elaboramos na tentativa de solucionar essa inquietação.

Esperamos que a introdução da Lógica, através de tarefas referenciadas teoricamente na sala de aula de matemática, possa auxiliar positivamente na forma como os alunos produzem significados para os conteúdos propostos naquele ambiente, tornando-os mais participativos, questionadores e interessados. E, sendo a Lógica um conteúdo tão amplo, achamos necessário escolher quais de seus conceitos trabalhar considerando a faixa etária dos alunos do nono ano do Ensino Fundamental para produção das tarefas. Assim, nos propusemos a elaborar tarefas que abordassem os seguintes conceitos de Lógica: proposição, argumento, premissa, conclusão, silogismo e falácia.

A elaboração e a investigação da aplicação e do resultado das tarefas de Lógica em alunos de uma sala de aula do nono ano do Ensino Fundamental foram o foco desta pesquisa, centrada na análise obtida durante e a após a realização delas pelos sujeitos participantes, sustentada pela fundamentação teórica do Modelo dos Campos Semânticos (como já mencionamos anteriormente), priorizando a leitura dos significados que os alunos produziram para as tarefas através de suas falas durante a aplicação das mesmas e da leitura das respostas escritas após a aplicação.

Através da utilização desse conjunto de tarefas em sala de aula, esperamos fortemente que os alunos ampliem sua forma de pensar, desenvolvendo o senso argumentativo e crítico, tornando-os mais analíticos e questionadores.

E por fim, as referidas tarefas serviram como base para a formulação de um produto educacional no formato de um material didático, disponível para professores e pesquisadores que queiram introduzir os conceitos de lógica em suas salas de aula de matemática.

6**A METODOLOGIA DA PESQUISA**

Neste capítulo segue a apresentação da metodologia de pesquisa utilizada em nosso trabalho de modo a apresentar sua caracterização e os procedimentos metodológicos utilizados. Em seguida, discorreremos sobre as tarefas que foram produzidas e aplicadas na referida pesquisa e por fim sobre o produto educacional que foi elaborado como resultado.

6.1 – Caracterização da Pesquisa

A pesquisa caracteriza-se como uma abordagem qualitativa de investigação, conforme Bogdan e Biklen (2013, p.47):

I) Na investigação qualitativa, a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal; II) A investigação qualitativa é descritiva; III) Os investigadores qualitativos interessam-se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produto; IV) Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva; V) O significado é de importância vital na abordagem qualitativa. (BOGDAN e BIKLEN, 2013, p.47-51)

Utilizamos a perspectiva de Bogdan e Biklen (2013) por nos identificarmos com a forma de abordagem realizada nesta pesquisa. Inicialmente, a ideia era realizar a investigação através da aplicação das tarefas em seus participantes no ambiente da sala de aula (da escola em que a pesquisadora trabalha), mas devido ao contexto mundial vivenciado ao longo do ano de 2020, causado pelo Corona Vírus, a escola permaneceu fechada e essa aplicação aconteceu online através do Google Meet³.

A aplicação das tarefas realizada pela professora pesquisadora teve como intuito inserir a Lógica sucintamente através de alguns conceitos com definições e exemplos. Cada uma das tarefas aplicadas definiu um determinado conceito de lógica.

Por meio da interação via Google Meet entre a pesquisadora e os participantes, foi realizada a coleta dos dados através das palavras ditas por eles durante toda a aplicação das tarefas bem como os significados que vinham com esses dados.

A pesquisa qualitativa, classificada como uma pesquisa de campo, foi realizada com dois alunos do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual da cidade de Juiz de Fora, onde a pesquisadora é a professora regente da turma desses alunos.

A escolha de apenas dois alunos participantes foi pautada na perspectiva de pesquisas que utilizam o Modelo dos Campo Semânticos como referencial teórico, pois entrevistar um número reduzido de estudantes possibilita um maior controle do processo, principalmente para pesquisadores iniciantes. Durante a aplicação das tarefas propostas foi feita a análise

³ Google Meet, é um aplicativo de serviço de comunicação por vídeo desenvolvido pela Google

de cada um desses alunos para entender e auxiliar na produção de significados na aprendizagem de um conteúdo novo através de tarefas dinâmicas, diferentes do que estão acostumados no dia a dia nas aulas de matemática.

Ao final da aplicação das tarefas, foram realizadas a leitura e a análise de como cada um desses participantes as fizeram, através dos significados produzidos diante do que foi proposto a eles. Essa análise foi desenvolvida considerando as noções-categorias do MCS. Como destaca Silva (2013):

Quando uma pessoa se propõe a produzir significados para o resíduo de uma enunciação, observa-se, da perspectiva do MCS, o desencadeamento de um processo – o de produção de significado – que envolve: 1. A constituição de objeto – coisas sobre as quais sabemos dizer algo e dizemos – que nos permite observar tanto os novos objetos que estão sendo constituídos quanto os significados produzidos para esses objetos; 2. A formação de um núcleo: processo que envolve as estipulações locais, as operações e suas lógicas; 3. A fala na direção dos interlocutores; 4. As legitimidades, isto é, o que é legítimo ou não dizer no interior de uma atividade (SILVA; LINS, 2013, p.10).

A análise que fizemos foi essencial para a revisão e finalização das tarefas aplicadas que fazem parte do produto educacional resultante desta pesquisa, composto por conceitos importantes de Lógica e produzido de forma a ser utilizado por professores nas salas de aula de matemática de escolas públicas e também particulares. Esse produto educacional tem como propósito estimular a produção de significados dos alunos a partir do pensamento lógico, além de auxiliar professores de matemática a introduzir esse conteúdo na sala de aula, não só estimulando seus alunos no processo de aprendizagem como também aprimorando e diversificando sua prática profissional.

6.2 – As Tarefas Aplicadas

As tarefas aplicadas durante a pesquisa tiveram como objetivo estimular os alunos a falar para produzirem seus próprios significados ao que estava sendo proposto a eles, desenvolvendo a reflexão e a crítica em vários momentos. Diferentemente daquelas usualmente utilizadas em sala de aula, com as quais estão acostumados, que têm o objetivo de fixar o conteúdo trabalhado através de exemplos mecanizados.

As tarefas foram desenvolvidas de acordo com a Lógica da argumentação, isto é, com a utilização de argumentos no formato de proposições, a fim de que os alunos analisem, apresentem e justifiquem suas ideias sobre elas e o sobre que se pede em cada uma dessas tarefas. Foram aplicadas sete tarefas e cada uma delas, a partir da segunda, aborda um conceito da lógica.

TAREFA I

Na primeira tarefa, considerada disparadora, são apresentadas três situações bem distintas aos alunos, a partir de sua leitura, eles deveriam produzir significados para cada uma delas. Vimos neste tipo de tarefa uma forma de fazer com que os alunos pudessem expor seus significados e justificativas sobre o que estava sendo apresentado nas diferentes situações, que já traziam conceitos de lógica que seriam apresentados nas próximas tarefas, para que eles as realizassem sem nenhum conhecimento prévio sobre eles.

Apresentaremos para você três situações que acontecem no nosso dia a dia e que gostaríamos que você se posicionasse dando a sua opinião.

Situação 1

Pedro estava conversando com Arthur sobre o que tinha aprendido na aula de Filosofia naquela manhã. Então disse para Arthur: - Diga se a sequência de argumentos que vou usar tem lógica para você, Ok? Ele então escreveu o seguinte:

[1]

Todo verdadeiro brasileiro gosta de funk.
Sua irmã é brasileira e não gosta de funk.
Logo, sua irmã não é uma verdadeira brasileira.

[2]

Todo tigre é mamífero.
Todo gato é mamífero.
Portanto, todo gato é um tigre.

O que você responderia para Pedro em cada um dos dois casos?

Situação 2

Dois candidatos à prefeitura da sua cidade estão debatendo na televisão; um deles é a atual prefeita, chamada Márcia, que busca a reeleição. E o outro candidato é o Sr. Elvésio que pretende ser o novo prefeito da cidade. Eles debatem sobre os temas atuais que afligem a sociedade. No momento que você passa a assistir ao debate, você presencia o seguinte diálogo:

Márcia: É preciso repensar a política de combate às drogas, pois estou muito preocupada com nossos jovens.

Imediatamente o candidato toma a palavra e diz:

Elvésio: Lá vem esse pessoal dizer que o melhor é liberar as drogas.

Que leitura você faz da fala de Elvésio a partir do que Márcia disse?

Situação 3

Considere a seguinte notícia de jornal e sua matéria:

7 em cada 10 atos infracionais em SP envolvem adolescentes de 16 a 18 anos⁴

Todos os paulistas acreditam que a redução da maioridade penal para 16 anos de idade é o remédio para os nossos problemas sociais. Como observa o Jurista Pena Firme, devemos apostar no aumento do vigor da lei penal para solucionar nosso maior problema. Ele, comenta: “é preciso castigar estes jovens que nunca tiveram limites na vida, desde cedo, para que aprendam a ser cidadãos de bem. Mas o problema é que bandido já nasce bandido”.

As estatísticas mostram que 64% desses jovens são responsáveis por crimes hediondos em nossa sociedade e por este motivo devemos endurecer as penas desses menores para que os crimes deixem de ser cometidos.

Existe um consenso no Congresso Nacional de que as leis devem ser endurecidas para que a criminalidade diminua pois devemos acabar com a impunidade de uma vez por todas.

Qual a sua posição sobre a notícia acima?

TAREFA II

A tarefa II aborda o que é Proposição. Ela é dividida em partes e tem como objetivo fazer com que o aluno conheça e aprenda um pouco sobre esse conceito. A tarefa se inicia com uma pequena abordagem histórica e no seu decorrer vai definindo Proposição e dando alguns exemplos de frases que são proposições. Logo após, segue o primeiro questionamento, no qual o aluno deve reconhecer frases como proposição ou não, e no caso de ser proposição, se é verdadeira ou falsa. Continuando a tarefa, seguem os tipos de proposição, isto é, universal e particular, afirmativa e negativa. Para finalizá-la são propostos dois questionamentos, no primeiro o aluno deve escrever sobre o que entendeu de proposição e no segundo deve apresentar exemplos de proposições de acordo com os tipos que foram abordados no decorrer da mesma.

⁴ Este texto foi inspirado e adaptado para se tornar uma tarefa para a reflexão dos alunos sobre falácias, no artigo da jornalista Natalie Garcia, disponível em www.justificando.com/2015/06/19/as-6-falacias-que-um-grande-jornal-usa-para-defender-a-reducao-da-maioridade-penal. Acesso em 15 de outubro de 2020.

Há milhares de anos, os gregos se perguntaram como poderiam responder as perguntas que foram feitas a você na tarefa I. Apesar de você ter respondido às questões que foram apresentadas, possivelmente, você as respondeu sem os elementos que pudessem ajudar a decidir com maior clareza se os argumentos apresentados são, por exemplo, verdadeiros ou falsos. Ou ainda conseguir decidir se as afirmações feitas por uma pessoa são tendenciosas, possuem certos interesses envolvidos ou dizem coisas das quais você discorda, mas que naquele momento que foi dito e como foi dito (ou escrito) você não percebe o que realmente queriam dizer. Daremos a você as informações necessárias para que possa analisar as situações da tarefa I de outra maneira e ficar mais atento quando for analisar os textos escritos e as coisas que as pessoas dizem. Para isso, estudaremos sobre uma parte da Filosofia chamada **Lógica** (instrumental) que é o instrumento do pensamento para pensar corretamente e verificar a correção do que está sendo pensado.

Mas para isso, devemos aprender algumas coisas novas. Vamos lá.

Em qualquer acontecimento, se vamos tentar comunicar uma ideia a outras pessoas, é importante que sejamos claros quando a expressarmos por meio de palavras. Por exemplo, se digo para você apenas a palavra “cachorro”, possivelmente sua expectativa seria ouvir algo mais. Você pensaria: o que há com cachorros? Por esse motivo a lógica vai se interessar por estudar as frases declarativas, que tem como característica serem verdadeiras ou falsas. Se alguém diz só “cachorro” não haveria muito sentido em responder: isso é verdade ou isso é falso. Mas, se alguém diz alguma coisa sobre o cachorro – “o cachorro está no canil”, por exemplo – então podemos decidir se frase é verdadeira ou falsa.

No estudo da lógica estaremos interessados nas frases declarativas que serão chamadas de **proposições**.

Uma proposição é, então, o conteúdo expresso por uma frase declarativa: aquela que expressa uma declaração afirmativa ou negativa a respeito de algo.

Decorre da definição de proposição que frases interrogativas (“Quantos anos você tem?”), exclamativas (“Todo mundo comete erros, João!”), imperativas (“Vá estudar agora!”) e declarativas sem qualquer sentido (“cachorro urso”), não exprimem proposições, pois não possuem valor de verdade, isto é, não se referem a nenhuma verdade ou falsidade do mundo.

As afirmações declarativas são usadas para descrever o estado de fatos ou de situações podendo ser verdadeiras ou falsas. São exemplos de proposições:

- “Belo Horizonte é a capital de Minas Gerais” - é uma proposição verdadeira;
- “ $3 + 4 = 9$ ” - é uma proposição falsa;
- O gato é um animal de quatro patas – é uma proposição verdadeira.

Tarefa: Decida, se em cada frase abaixo, se ela é ou não é uma proposição (SIM/NÃO). E, em caso afirmativo, se ela é verdadeira (V) ou falsa (F):

(a) Queda na bolsa de valores de dezembro.

SIM V F

NÃO

- (b) $2 + 2 = 4$.
 SIM V F
 NÃO
- (c) Papai Noel é um homem que mora no Alaska.
 SIM V F
 NÃO
- (d) A fachada de marfim do prédio indiano.
 SIM V F
 NÃO
- (e) O corte de cabelo de Maria é feio.
 SIM V F
 NÃO

Como uma proposição é uma frase declarativa que pode ser afirmada ou negada, do ponto de vista gramatical, é composta por sujeito e predicado. O elemento sobre o qual se enuncia algo é o sujeito; o que é dito é o predicado. Por exemplo, na proposição “a porta é grande e forte”, porta é o sujeito e o predicado é o que se diz dela: grande e forte.

Em lógica, afirmar uma proposição é dizer que ela é verdadeira; negar a proposição, é apontá-la com falsa. Assim a **verdade lógica** é uma questão de correspondência entre o *conteúdo* de uma proposição (que reflete as ideias da pessoa que faz a proposição) e *fatos objetivos*. Assim, questões subjetivas não devem participar da avaliação, tais como, é feio ou bonito; gosto ou não gosto, é bom ou ruim, é melhor ou pior. Pois essas questões geram proposições avaliativas.

Uma **proposição geral** é aquela cujo assunto tem um alcance muito amplo. Por exemplos: “cães são vertebrados”, “casas são habitações”.

Assim, o que faz uma proposição geral ser correta é o fato de que aquilo que está sendo atribuído à classe representada pelo sujeito da proposição é: (a) verdade e, (b) de fato, aplica-se à classe inteira.

Note que na proposição “cães são vertebrados”, a suposição é que cada e todo membro da classe especificada pelo sujeito (“cães”) sejam vertebrados. Mas a linguagem da proposição não deixa isso explícito. Para eliminar qualquer dúvida em relação à questão, devemos adicionar o qualificador “todos” à proposição, que fica: “todos os cães são vertebrados”. E se não tivermos a intenção de nos referir a cada e qualquer membro de uma classe do sujeito, então precisamos ser específicos em nossa linguagem. Por exemplo, com relação às casas, podemos dizer: “Algumas casas são bangalôs”.

Com isso em mente, observamos que existem dois tipos de proposições gerais: a *universal* e a *particular*. Uma **proposição universal afirmativa** é uma proposição com “todos” e “todo”. Por exemplo, “todas as baleias são mamíferos”. Pois ela afirma algo sobre a classe inteira.

Uma **proposição universal negativa** é uma proposição com “nenhum”: “Nenhum peixe tem asas”.

Uma **proposição particular**, afirmativa ou negativa, é geralmente marcada pelo qualificador “alguns” “por não se referir a todo ou todos os membros de uma classe especificada pelo sujeito. São exemplos de proposição particular: “alguns mamíferos são vegetarianos”, “algumas cenouras não estão frescas”. Assim, desde que a classe inteira não seja mencionada, a proposição é particular.

a) Diga, com suas palavras, o que entendeu sobre proposição.

b) Com base no texto, exiba 5 exemplos de proposições sendo que duas devem ser proposições universais (com uma sendo afirmativa e a outra negativa) e duas proposições particulares (com uma sendo afirmativa e a outra negativa) e na quinta proposição diga quem é o sujeito e o predicado da proposição.

TAREFA III

Na tarefa III é abordado o que é Argumento. A tarefa se inicia com um texto que no seu desenrolar traz os elementos básicos para se criar um argumento que são proposições divididas entre premissas e conclusão, dando destaque ao processo de passagem das premissas até a conclusão através da inferência. Destaca também termos importantes para a produção de argumentos que são os indicadores lógicos. Após esse texto é pedido ao aluno que produza argumentos a partir dos significados que obteve com a leitura da tarefa.

Como vimos, é na *proposição* que a lógica começa, pois é no nível da proposição que a questão do falso e do verdadeiro é introduzida em um texto escrito ou em uma fala e a lógica tem como objetivo a comprovação do que é verdadeiro e a distinção do que é falso.

Quando fazemos uma afirmação para uma pessoa não esperamos que ela a aceite como verdadeira apenas porque eu disse que é. Tenho que mostrar que o que digo é verdadeiro *argumentando*. *E um argumento será tão bom quanto as proposições pelas quais for composto*.

O **argumento**, é assim a atividade da lógica, e é composto por proposições. E são as proposições dentro de um argumento que carregam as ideias com as quais o processo inferencial está preocupado. Por exemplo, se digo a alguém que “Meu carro está em ótimo estado de conservação e por esse motivo estou o vendendo por um valor acima do preço de mercado”, preciso apresentar argumentos que comprovem essa afirmação, do tipo: o carro está com a pintura original, sem riscos e sem retoques, não possui problemas mecânicos e está bem ajustado com relação ao consumo de gasolina.

Observe que no argumento usado temos uma proposição (premissa) que diz que o carro está em ótimo estado e uma outra proposição que dá veracidade (conclusão) à proposição anterior.

De um modo geral, cada argumento é composto por dois elementos básicos, dois diferentes tipos de proposições: uma proposição “**premissa**” e uma proposição “**conclusão**”. Uma premissa é uma

proposição que sustenta; é o ponto inicial de um argumento que contém a verdade conhecida. Uma conclusão é uma proposição sustentada, a proposição aceita como verdade na base da premissa.

Nesse processo, a **inferência** é a passagem da premissa à conclusão. Inferir é tirar uma proposição como conclusão de uma ou de várias outras proposições que a antecedem e são sua explicação ou sua causa.

Geralmente, o contexto do argumento vai permitir que você afirme o que é o quê, mas usamos os chamados **indicadores lógicos** para marcar, com clareza, se são premissas ou conclusões. Indicadores lógicos de premissas são: “porque”, “já que”, “por causa de”. Indicadores lógicos comuns de conclusão são: “portanto”, “logo”, “desse modo”, “então”.

O argumento mais simples é aquele composto de duas proposições: uma proposição que sustenta, ou premissa, e a proposição sustentada, ou conclusão. Um deles é o argumento condicional, que estudaremos a seguir.

Tarefa: Tente produzir alguns argumentos com base no que foi estudado.

TAREFA IV

A tarefa IV trata de um tipo específico de argumento, o Argumento Condicional. A tarefa se inicia com um questionamento sobre o que seria um Argumento Condicional, e ao responder a esse questionamento, já aborda os elementos que fazem com que um argumento seja condicional. O texto da tarefa traz também exemplos desse tipo de argumento, tanto na forma de proposições como em sua forma simbólica, denotando as proposições através de letras. Após isso a tarefa traz um argumento, representado em sua forma simbólica, e pede para os alunos explicarem seu entendimento sobre o referido argumento.

O que é argumento condicional?

O argumento condicional é um argumento composto de duas proposições separadas pelos indicadores lógicos “se” e “então”. Vejamos alguns exemplos:

- (i) Se Carlos está correndo, então Carlos está se movimentando.
- (ii) Se um triângulo é equilátero, então seus três ângulos são iguais.

Se chamamos de A a premissa e de B a conclusão o argumento condicional tem a seguinte forma simbólica:

$A \rightarrow B$ A Portanto, B

A proposição A é chamada antecedente e a segunda proposição B é chamada conseqüente. Na primeira linha temos “ $A \rightarrow B$ ”, a premissa maior do argumento; “A”, na segunda linha, é a premissa menor e, portanto, “B” na terceira linha é a conclusão do argumento.

O ponto principal do argumento é a premissa maior, $A \rightarrow B$. Ela nos informa que, se A (o que quer que ele seja) acontece, B necessariamente virá a seguir. A premissa menor, A, nos informa que a condição estabelecida na premissa maior foi satisfeita. Dessa forma, então o conseqüente B irá acontecer. Esse é um argumento válido significando que se as premissas são verdadeiras, a conclusão será também verdadeira. Essa é a garantia de um argumento válido: premissas verdadeiras produzem uma conclusão verdadeira.

Considere o seguinte argumento: “Se o tempo estiver bom no sábado então vamos ao jardim botânico” Se refletirmos sobre essa proposição veremos que não existe necessariamente conexão entre o antecedente (bom tempo no sábado) e o conseqüente (vamos ao jardim botânico). Pois o tempo poderia estar ideal no sábado e, no entanto, por um certo número de razões não previsíveis, no momento em que foi proposto, pode ser que não haja a visita.

O que isso sugere é que para reconhecer a validade do argumento condicional precisamos entender claramente o que a premissa maior, $A \rightarrow B$, está dizendo precisamente. Ela diz que o *link* entre A e B é absolutamente necessário. Em outras palavras, Se A acontece, então B *tem* que acontecer.

Para pensar e responder:

Uma outra forma válida de argumento condicional pode ser representada, simbolicamente, da seguinte maneira:

$A \rightarrow B$ - B Portanto, - A

Você conseguiria explicar esse tipo de argumento condicional?

Apresente três argumentos condicionais, sendo dois deles usando exemplos da matemática.

TAREFA V

A tarefa V expõe o conceito de Silogismo. A tarefa é um pouco extensa e dividida em textos que abordam o tema e questionamentos sobre ele. Ela se inicia com um texto que explana de maneira sucinta o referido assunto, traz um exemplo e prossegue destacando alguns pontos importantes de um silogismo. Após isso faz três perguntas, nas quais se procura entender como o aluno produziu significado sobre o que seria um silogismo através do conhecimento de elementos

importantes sobre esse conceito e, a partir daí, identificá-los e saber reconhecer um silogismo através de outras formas, como por exemplo, o Diagrama de Venn. A tarefa segue com mais algumas informações sobre o silogismo e finaliza com dois questionamentos, no primeiro deles é solicitado a criação de silogismos e no segundo, o retorna à tarefa I (realizada inicialmente pelos alunos) e uma nova análise dela, agora já conhecendo o conceito de silogismo.

O que é silogismo?

O silogismo é uma forma de argumento constituído por três proposições em que as duas primeiras proposições servem de evidência para a última que é a conclusão do chamado argumento silogístico. O exemplo de silogismo mais famoso é:

Todos homens são mortais.

Sócrates é homem.

Logo, Sócrates é mortal.

Em Filosofia, a primeira proposição é chamada de **premissa maior**, a segunda, de **premissa menor** e a terceira, de **conclusão**. Observe que a partir das premissas chegamos a uma conclusão que é um fato novo que não está diretamente referida nas premissas.

O Silogismo é baseado no que chamamos **inferência**. Inferir é tirar uma proposição como conclusão de uma ou de várias outras proposições que a antecedem e são sua explicação ou sua causa. No nosso exemplo anterior, a conclusão, “Sócrates é mortal”, vem das duas outras proposições anteriores.

No silogismo sempre buscamos chegar em uma conclusão verdadeira ou identificar quando a conclusão é falsa. Por esse motivo é importante que você entenda bem a estrutura do silogismo a fim de que possa construir outros silogismos ou checar a veracidade da conclusão.

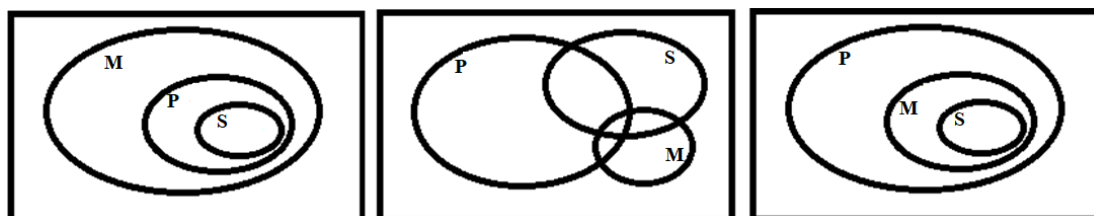
Tarefa: Existe um pequeno detalhe que às vezes passa despercebido por quem aprende sobre silogismo que é: as premissas (proposições) maior e menor possuem termos chamados **extremos** e um **termo médio** cuja função é ligar os extremos. Essa ligação é a inferência ou dedução e sem ela não há raciocínio nem demonstração. Por isso, a arte do silogismo consiste em saber encontrar o termo médio que ligará os extremos e permitirá chegar à conclusão. Com isso em mente responda:

a) Quem são os extremos e o termo médio do exemplo acima.

b) Se M, P e S representam os termos pelos quais as três proposições de um silogismo são compostas, tal que M é o termo médio, P é o extremo maior e S é o extremo menor, qual é a forma simbólica que representa este silogismo:

[1]	[2]	[3]
Todo M é S.	Todo M é P.	Todo P é M
Todo S é P.	Todo S é M.	Todo S é P.
Logo, todo M é P.	Logo, todo S é P.	Logo, todo M é S.

c) Um filósofo fez a seguinte consideração: “O silogismo se baseia na operação de relacionar a parte com o todo, a fim de comprovar com clareza alguma coisa sobre a parte. Se A é uma parte do todo B, então, compartilha, como parte, o que é comum ao todo”. Um professor de matemática, lendo essa afirmação, pensou em representar um silogismo usando diagrama. Ele construiu os três diagramas abaixo utilizando as mesmas letras do exercício b). Qual deles ilustra o silogismo?



O silogismo para chegar a uma conclusão verdadeira precisa obedecer a um conjunto de regras. As regras mais importantes que contentam nosso estudo são:

- (1) A premissa maior deve conter o extremo maior e o termo médio;
- (2) A premissa menor deve conter o extremo menor e o termo médio;
- (3) A conclusão deve conter o extremo maior e o menor e jamais deve conter o termo médio. Sendo função do termo médio ligar os extremos, ele deve estar nas premissas, mas nunca na conclusão.

A ideia geral da inferência ou dedução no silogismo é:

A é verdade de B

B é verdade de C

Logo, A é verdade de C.

Observamos ainda que se uma proposição que serve como conclusão de um argumento é negativa, no mínimo uma das premissas no argumento tem de ser negativa:

Nenhum anjo é mortal. (A é verdade de B)

Miguel é anjo. (B é verdade de C)

Logo, Miguel não é mortal. (A é verdade de C)

Para pensar:

- a) Crie dois silogismos, um com conclusão afirmativa e outro com conclusão negativa.
- b) Volte a **Tarefa I**, à **situação 1**, reveja sua resposta e analise novamente as duas situações com base no que aprendeu.

TAREFA VI

Na tarefa VI aborda-se o conceito Falácia. A tarefa se inicia com um pequeno texto refletindo o conceito. Após isso, ela volta na situação 2 da tarefa I e faz uma análise da mesma mostrando como podemos encontrar falácias em situações do nosso cotidiano. Em seguida, dois questionamentos para que os alunos opinem sobre eles trazendo suas conclusões.

Leia o texto para depois fazermos uma discussão sobre ele:

O que é uma falácia?

Na Lógica, a **falácia** é um raciocínio que parece lógico e verdadeiro, porém apresenta alguma falha que o faz ser falso. A palavra tem origem no termo em latim *fallace* que significa aquilo que engana ou ilude. Assim, toda as vezes em que um argumento errado ou mentiroso é colocado como verdadeiro ocorre uma falácia.

É importante ficar atento porque alguns silogismos podem, na verdade, ser falácias.

Na **Tarefa I, situação 2**, apresentamos um debate entre a candidata Márcia e o candidato Elvéσιο, que disseram:

Márcia: É preciso repensar a política de combate às drogas, pois estou muito preocupada com nossos jovens.

Elvéσιο: Lá vem esse pessoal dizer que o melhor é liberar as drogas.

Observe que Márcia afirma que é preciso repensar o modo com que se luta contra os entorpecentes, talvez por já ser prefeita da cidade, ela tenha alguma proposta de novas ações de combate às drogas. Elvéσιο, porém, distorce seu argumento como se ela tivesse dito que o melhor seria liberar qualquer tipo de substância ilícita.

Se uma pessoa presta a atenção só no que o Elvéσιο disse, e não sabe o que é uma falácia, pensará que Márcia defende a liberação das drogas, *algo que em nenhum momento foi dito por ela*.

Esse tipo de falácia é denominado **falácia do espantinho**, que consiste em deturpar um argumento e assim utilizá-lo para atacar seu interlocutor.

Tarefas: a) Você acha certo que as pessoas usem falácias de maneira consciente para defender seus interesses ou ponto de vista?

b) Você acha que saber o que é uma falácia vai te ajudar a ser uma pessoa mais crítica sobre o que você vê, ouve e lê? Por que?

TAREFA VII

A última tarefa, a VII, finaliza a aprendizagem desses conceitos de Lógica com o estudo dos tipos de falácia, divididos entre falácias formais e falácias informais. Entendemos que como o aluno já estudou sobre a definição de falácia na tarefa VI, seria interessante conhecer os tipos mais usuais sobre elas, encontrados nas falas que temos no nosso cotidiano e que trazemos como exemplos na referida tarefa. Após conhecer os tipos de falácia, a tarefa pede que os alunos escolham três desses tipos e com eles construam falácias.

Estudando tipos de falácias

Conhecendo outros tipos de falácias

Existem dois tipos de falácias: a **formal** e a **informal**. **Falácias formais** tratam da forma ou da estrutura do argumento. Para entender esse tipo de falácia devemos recordar que quando falamos sobre argumento condicional, ou seja, aqueles da forma $A \rightarrow B$, vimos que haviam duas formas válidas: afirmar o antecedente e negar o conseqüente. Combinadas com as duas formas válidas estão duas formas inválidas que veremos a seguir.

Falácias formais

Falácia do Negar o antecedente

A primeira delas é “negar o antecedente”. Veja um exemplo com o argumento da forma de linguagem:

Se Carlos está correndo, então está se movimentando.

Carlos não está correndo.

Portanto, não está se movimentando.

Note que se considerarmos:

A: Carlos está correndo

B: Carlos está se movimentando

- A: Carlos não está correndo
- B: Carlos não está se movimentando,

Temos o seguinte modelo do argumento:

$A \rightarrow B$ - A Portanto, - B

Note que a falácia está em afirmar que se Carlos não está correndo, ele não está se movimentando. Pois ele pode não estar correndo, mas estar caminhando, ou estar sentado numa cadeira, mas balançando, ou estar dormindo, porém, virando-se enquanto dorme.

Lembre-se de que esse é um argumento inválido porque a conclusão não resulta necessariamente em uma verdade. A conclusão poderia ser verdadeira? Poderia, mas não temos certeza.

Falácia do Afirmar o conseqüente

A segunda forma inválida de argumento condicional é chamada de “afirmar o conseqüente”. Vejamos um exemplo:

Se Carlos está correndo, então está se movimentando.

Carlos está se movimentando.

Portanto, ele está correndo.

Temos o seguinte modelo do argumento:

$A \rightarrow B$ B Portanto, A

Observe que podemos imediatamente perceber que a conclusão não é correta. Por que não? Voltemos à premissa maior. Ela nos diz que uma condição específica tem de ser realizada (Carlos está correndo) para que uma consequência específica resulte (o movimento dele). Prestando atenção no argumento anterior, a proposição não afirma que essa é a *única* condição que sendo realizada necessitará do conseqüente. Logo, se o conseqüente é adequado (Carlos está se movimentando) não podemos concluir que a única explicação possível seja a condição específica (Carlos está correndo). Existem outras razões para que Carlos estivesse se movimentando além de correr. Mais uma vez, a conclusão poderia ser verdadeira, mas não é obrigatória.

Falácia da culpa por associação

Considere o seguinte exemplo:

Vários flamenguistas são membros do Clube do Futebol.

Pelé é membro do Clube do Futebol.

Portanto, Pelé é flamenguista.

Esse é um argumento falacioso porque, ao contrário do que a conclusão afirma, não é correto dizer que só porque Pelé pertence a um clube que tinha membros flamenguistas, ele seja flamenguista. Essas circunstâncias podem levantar certas suspeitas em relação a Pelé, mas não nos permite declarar como um fato, mas, quando muito, apenas como uma hipótese.

Em nossa discussão sobre silogismo vimos que o termo médio (o termo que aparece nas premissas, mas não na conclusão) tem de ser um termo universal (distributivo) pelo menos uma vez para que tenha o alcance próprio para fazer a conexão entre o termo maior e o termo menor. Se isso não acontece, temos a falácia formal chamada “termo médio não-distributivo” ou “culpa por associação”, um nome menos técnico.

Falácias informais

As **falácias informais** tratam de todo tipo de erro lógico, não de erros formais. Vejamos alguns tipos.

Falácia do espantalho

A falácia do espantalho tem esse nome baseado no pressuposto de que é fácil lidar com um espantalho, que é fácil seduzi-lo. Essa falácia consiste em criar ideias reprováveis ou fracas atribuindo-as à posição oposta.

Exemplo: Meu adversário, por ser do partido X, é favorável a ideologia Y e vai querer, se ganhar, retirar todas as nossas posses, além de ocupar nossas casas com pessoas que você não conhece.

Observe que o oponente daquele que fala é convertido em um monstro, um espantalho, uma figura fácil de odiar visto que suas intenções foram tornadas públicas. É uma demonização do oponente. Leva-se a pessoa a odiar o outro por associação.

Falácia ad hominem (“contra a pessoa”)

Esta falácia ocorre quando uma pessoa ataca o caráter ou traços pessoais de seu oponente em vez de refutar o argumento dele.

Exemplo: Numa reunião de uma empresa uma candidata ao cargo de chefia apresenta de maneira eloquente e convincente uma proposta de mudanças na empresa para os próximos anos de modo a ter mais

produtividade e, portanto, lucro. Seu colega que concorre ao mesmo cargo, questiona as pessoas presentes à reunião da seguinte maneira: - “Vocês vão acreditar em qualquer coisa dita por uma mulher que não é casada, que não tem estrutura familiar sólida e, para ser sincero, usa um perfume com cheiro esquisito?”

Esse tipo de falácia pode surgir como golpes pessoais diretos contra alguém, ou mais sutilmente, jogar dúvida no caráter da pessoa ou nos seus atributos pessoais. O resultado desejado é prejudicar o oponente sem precisar de fato engajar no argumento dele ou apresentar um argumento próprio.

Falácia do escocês

Nesta falácia faz-se uma afirmação sobre uma característica de um grupo e quando confrontado com um exemplo contrário, afirma-se que esse exemplo não pertence realmente ao grupo. Veja o diálogo entre duas pessoas:

João: Nenhum escocês toma sopa no jantar.

Antônio: Ora, eu tenho um amigo escocês que faz isso.

João: Tudo bem, mas nenhum escocês, “de verdade” toma.

A afirmação de Antônio invalida a de João, pois sugere que existe pelo menos um escocês que toma sopa no jantar.

Falácia do apelo à autoridade

Nesta falácia a pessoa usa como argumento uma personalidade (que pode ser ela própria e sua titulação, por exemplo) ou instituição de prestígio ou de autoridade no lugar de um argumento válido.

Exemplo. “Foi o cientista X que disse que”;

Segundo a instituição Y, concluímos que”

Às vezes o apelo à autoridade é **anônimo**, isto é, faz-se afirmações recorrendo às supostas autoridades, mas sem citar as fontes. Por exemplo: “Os peritos dizem que a melhor maneira de prevenir uma guerra nuclear é estar preparado para ela.” A pergunta é: mas que peritos?

Falácias tipo “A” é baseado em “B” (conclusão sofismática)

Neste tipo de falácia ocorrem dois fatos A e B. Eles são colocados como similares por serem derivados ou similares a um terceiro fato.

Exemplo: A alopatia é baseada na ciência.

A homeopatia é baseada na ciência.

Logo, a alopatia é igual à homeopatia.

Observe que essa é uma falsa aplicação do silogismo. Pode-se visualizar como três conjuntos, a alopatia e a homeopatia são dois conjuntos dentro do conjunto ciência, mas isso não significa que aqueles dois conjuntos são iguais, elas apenas compartilham a ciência em comum.

Falácias estatísticas

Existem vários tipos de falácias estatísticas. Uma delas ocorre quando nos argumentos assume-se que um grupo específico de dados é representativo do todo.

Exemplo: Nossa pesquisa indicou que nos países em que nossos remédios são mais vendidos também são os países mais saudáveis do mundo. Portanto, nossos remédios são bons.

Uma outra falácia estatística é atribuída quando há *erro de significado estatístico*, isto é, quando uma afirmação estatística usa um termo de definição tão imprecisa que esvazia de sentido o uso de uma porcentagem.

Exemplo: Se o governo adotar o pacote de medidas que proponho a ilegalidade será reduzida em 40%.

Mas o que se quer dizer com ilegalidade? Seria o número de crimes em geral? Ou seriam as atividades ilegais como o contrabando de armas? Que tipo de infrações estão incluídas e excluídas do termo?

Tarefa: Escolha três tipos das falácias estudadas e dê um exemplo de cada uma delas.

O objetivo principal das tarefas aplicadas foi estimular o processo de produção de significados ao que está sendo proposto através da aprendizagem dos conceitos de lógica.

6.3 - O Produto Educacional

A criação de um produto educacional foi um dos objetivos da realização desta pesquisa. Para a criação de um bom produto educacional, a elaboração, a aplicação e a análise dos resultados desta pesquisa foram realizadas da forma mais transparente possível, trazendo resultados reais de como os alunos desenvolveram as tarefas propostas e expondo os significados que produziram durante sua realização.

O produto educacional produzido com esta pesquisa é composto por um conjunto de sete tarefas em que a primeira delas é considerada uma tarefa disparadora que se pauta na análise de três situações que podem ser ditas como cotidianas e, a partir da segunda, cada uma das tarefas

propostas aborda um conceito do conteúdo Lógica, seguindo uma sequência, conforme vimos anteriormente.

Este produto educacional foi elaborado para ser utilizado, inicialmente, nas salas de aula dos nonos anos do Ensino Fundamental, mas ele também pode ser utilizado nas salas de aula do Ensino Médio. E devido ao teor de seus textos e questionamentos, não indicamos sua utilização em salas de aulas em anos anteriores ao nono ano.

O referido produto educacional tem como propósito introduzir a aprendizagem do conteúdo Lógica em alunos da Educação Básica auxiliando-os a desenvolverem um olhar mais crítico, observador e analítico sobre as diferentes informações que recebem a todo tempo em seu cotidiano como também no estudo e análise dos professores sobre a produção de significados de seus alunos e ainda, inserir esses conceitos nas salas de aula de matemática.

Loth (2011) evidencia que:

“... avaliar as potencialidades da tarefa para utilização em situações reais de sala de aula. Em segundo lugar, refinar/educar nosso olhar na utilização das noções categorias do MCS na leitura da produção de significados dos alunos.” (LOTH, 2011)

Após a aplicação das tarefas e da análise de como os alunos participantes produziram significados durante sua realização, as tarefas utilizadas foram revisadas para a versão final do produto educacional para auxiliar no processo de produção de significado dos alunos que as realizarão.

7**ANÁLISE DA PRODUÇÃO DE SIGNIFICADOS
DOS SUJEITOS DA PESQUISA**

Neste capítulo, discorreremos sobre a análise da produção de significados dos sujeitos da pesquisa durante a resolução das tarefas com base nas noções-categoria do Modelo dos Campos Semânticos.

A aplicação das tarefas foi realizada através de encontros online devido à situação de suspensão das aulas presenciais causada pela pandemia do novo Corona Vírus, conforme já mencionado neste trabalho. A aplicação das sete tarefas foi realizada em três encontros realizados através do Google Meet. Durante esses encontros a professora pesquisadora apresentava as tarefas aos alunos e fazia a leitura delas, em seguida cada aluno tinha seu tempo para pensar e produzir seus significados, escrevendo-os em uma folha e lendo para a professora pesquisadora ao final de cada tarefa. Essas respostas foram enviadas à professora pesquisadora através de fotos no final de cada aplicação.

Como já mencionado no capítulo anterior, cada tarefa a partir da segunda, trazia um conceito de Lógica e o seu enunciado era composto por definições e exemplos de cada um desses conceitos. A cada leitura dessas definições e exemplos, a professora pesquisadora questionava se eles entenderam e quando havia dúvida os sujeitos participantes se pronunciavam. A transcrição de toda a aplicação da pesquisa se encontra no anexo deste trabalho.

A interferência da professora pesquisadora aconteceu em vários momentos, mas todas as vezes para auxiliar em dúvidas ou esclarecimentos que os sujeitos participantes apresentavam durante a realização das tarefas, sendo essa interferência o mais sucinta possível para não influenciar no desenvolvimento e desfecho da resolução, já que a intenção era verificar a produção de significados dos participantes através de suas enunciações.

Durante a aplicação de algumas tarefas, após os alunos apresentarem suas respostas, foram surgindo diálogos em que a professora pesquisadora percebeu que os sujeitos falavam mais do que haviam escrito nas respostas. Na análise da produção de significados de cada uma das tarefas apresentamos as fotos enviadas por cada um dos sujeitos participantes com as respostas que eles deram às tarefas e também com partes da transcrição das falas dos participantes e da professora pesquisadora.

Os sujeitos participantes dessa pesquisa foram dois alunos, conforme já mencionado neste trabalho, sendo uma menina e um menino, e seus respectivos pseudônimos foram Isa e David.

O primeiro encontro online foi realizado na tarde do dia 07 de novembro de 2020, um sábado, e teve duração de aproximadamente 37 minutos. Nele, a pesquisadora apresentou aos sujeitos participantes a Tarefa I, considerada como tarefa disparadora. Após o final desse encontro, a pesquisadora enviou as Tarefas II e III aos sujeitos de pesquisa para que eles as realizassem para discussão de seus significados produzidos no próximo encontro online.

O segundo encontro online foi realizado na tarde do dia 09 de novembro de 2020, uma segunda-feira, com duração aproximada de 1 hora e 37 minutos. O mesmo foi iniciado com a

discussão das tarefas II e III, enviadas aos sujeitos de pesquisa no final do encontro anterior, conforme mencionado no parágrafo anterior. E seguiu com a aplicação e discussão das tarefas IV e V. Ao final desse encontro, foram enviadas aos sujeitos de pesquisa a parte final da Tarefa V e a Tarefa VI para que os mesmos as realizassem, seguindo a mesma dinâmica do encontro anterior.

O terceiro e último encontro online foi realizado na tarde do dia 11 de novembro de 2020, uma quarta-feira e teve duração aproximada de 1 hora e 15 minutos. Seguindo a ideia do último encontro, este foi iniciado com a discussão das tarefas V (parte final) e VI, seguido da aplicação e discussão da Tarefa VII.

Abaixo segue a descrição e análise da produção de significado dos sujeitos participantes da referida pesquisa.

7.1 – Análise da aplicação da Tarefa I

A aplicação dessa tarefa aconteceu online via Google Meet, no dia 7 de novembro de 2020, um sábado, no turno da tarde com duração aproximada de 37 minutos.

TAREFA I

Apresentaremos para você três situações que acontecem no nosso dia a dia e que gostaríamos que você se posicionasse dando a sua opinião.

Situação 1

Pedro estava conversando com Arthur sobre o que tinha aprendido na aula de Filosofia naquela manhã. Então disse para Arthur: - Diga se a sequência de argumentos que vou usar tem lógica para você, Ok? Ele então escreveu o seguinte:

[1]

Todo verdadeiro brasileiro gosta de funk.
Sua irmã é brasileira e não gosta de funk.
Logo, sua irmã não é uma verdadeira brasileira.

[2]

Todo tigre é mamífero.
Todo gato é mamífero.
Portanto, todo gato é um tigre.

O que você responderia para Pedro em cada um dos dois casos?

Situação 2

Dois candidatos à prefeitura da sua cidade estão debatendo na televisão; um deles é a atual prefeita, chamada Márcia, que busca a reeleição e o outro candidato é o Sr. Elvésio que pretende ser o novo prefeito da cidade. Eles debatem sobre os temas atuais que afligem a sociedade. No momento que você passa a assistir ao debate, você presencia o seguinte diálogo:

Márcia: É preciso repensar a política de combate às drogas, pois estou muito preocupada com nossos jovens.

Imediatamente o candidato toma a palavra e diz:

Elvésio: Lá vem esse pessoal dizer que o melhor é liberar as drogas.

Que leitura você faz da fala de Elvésio a partir do que Márcia disse?

Situação 3

Considere a seguinte notícia de jornal e sua matéria:

7 em cada 10 atos infracionais em SP envolvem adolescentes de 16 a 18 anos¹

Todos os paulistas acreditam que a redução da maioridade penal para 16 anos de idade é o remédio para os nossos problemas sociais. Como observa o Jurista Pena Firme, devemos apostar no aumento do vigor da lei penal para solucionar nosso maior problema. Ele comenta: “é preciso castigar estes jovens que nunca tiveram limites na vida, desde cedo, para que aprendam a ser cidadãos de bem. Mas o problema é que bandido já nasce bandido”.

As estatísticas mostram que 64% desses jovens são responsáveis por crimes hediondos em nossa sociedade e por este motivo devemos endurecer as penas desses menores para que os crimes deixem de ser cometidos.

Existe um consenso no Congresso Nacional de que as leis devem ser endurecidas para que a criminalidade diminua pois devemos acabar com a impunidade de uma vez por todas.

Qual a sua posição sobre a notícia acima?

Para a realização da Tarefa I, considerada disparadora, os alunos se pronunciaram sobre os significados que produziram para cada uma das situações propostas na tarefa. Ambos se mostraram bem críticos sobre as justificações que produziram.

Vejamos abaixo os registros escritos dos sujeitos participantes:

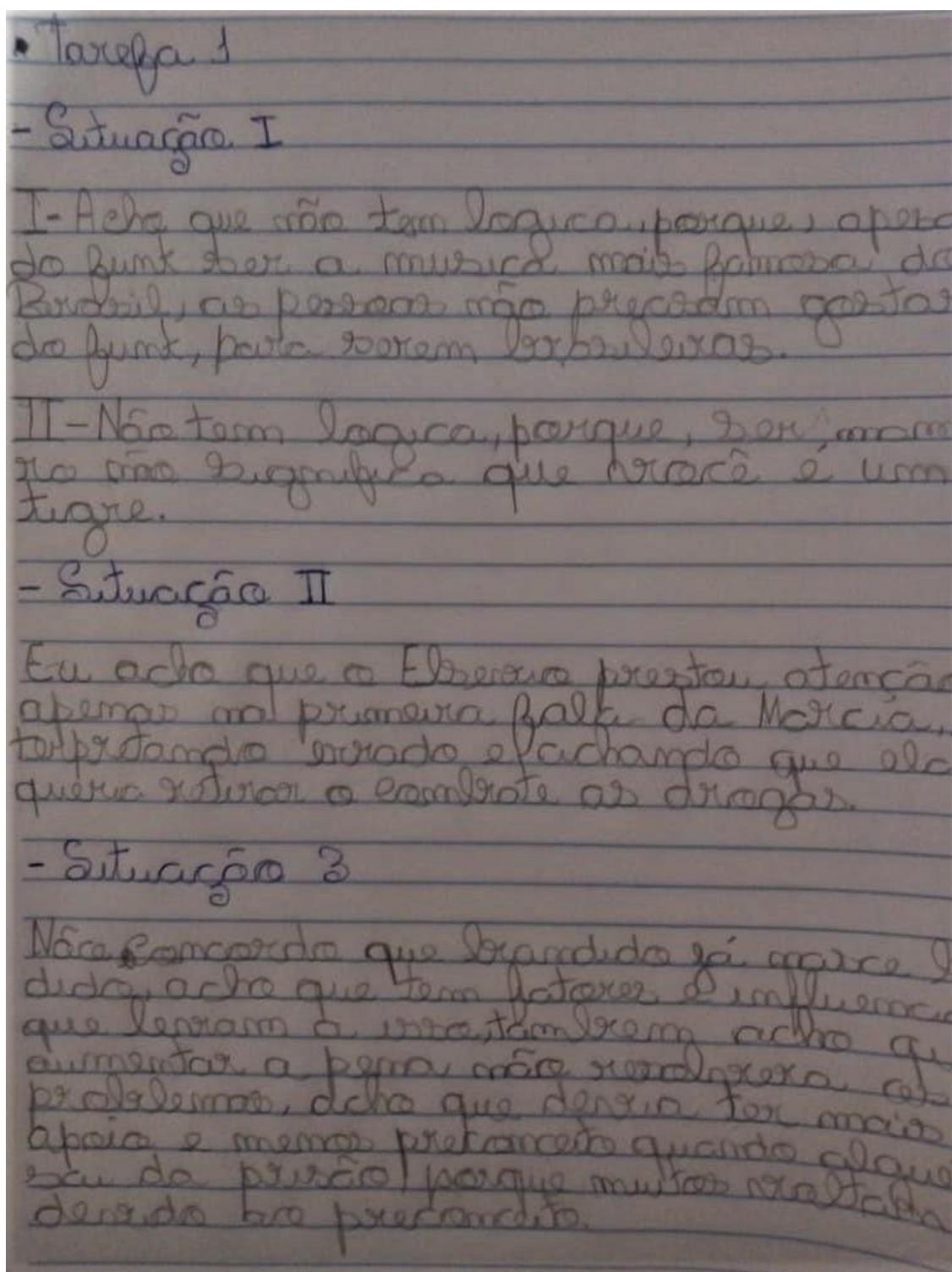


Figura 3 – Registro escrito de David – Tarefa I

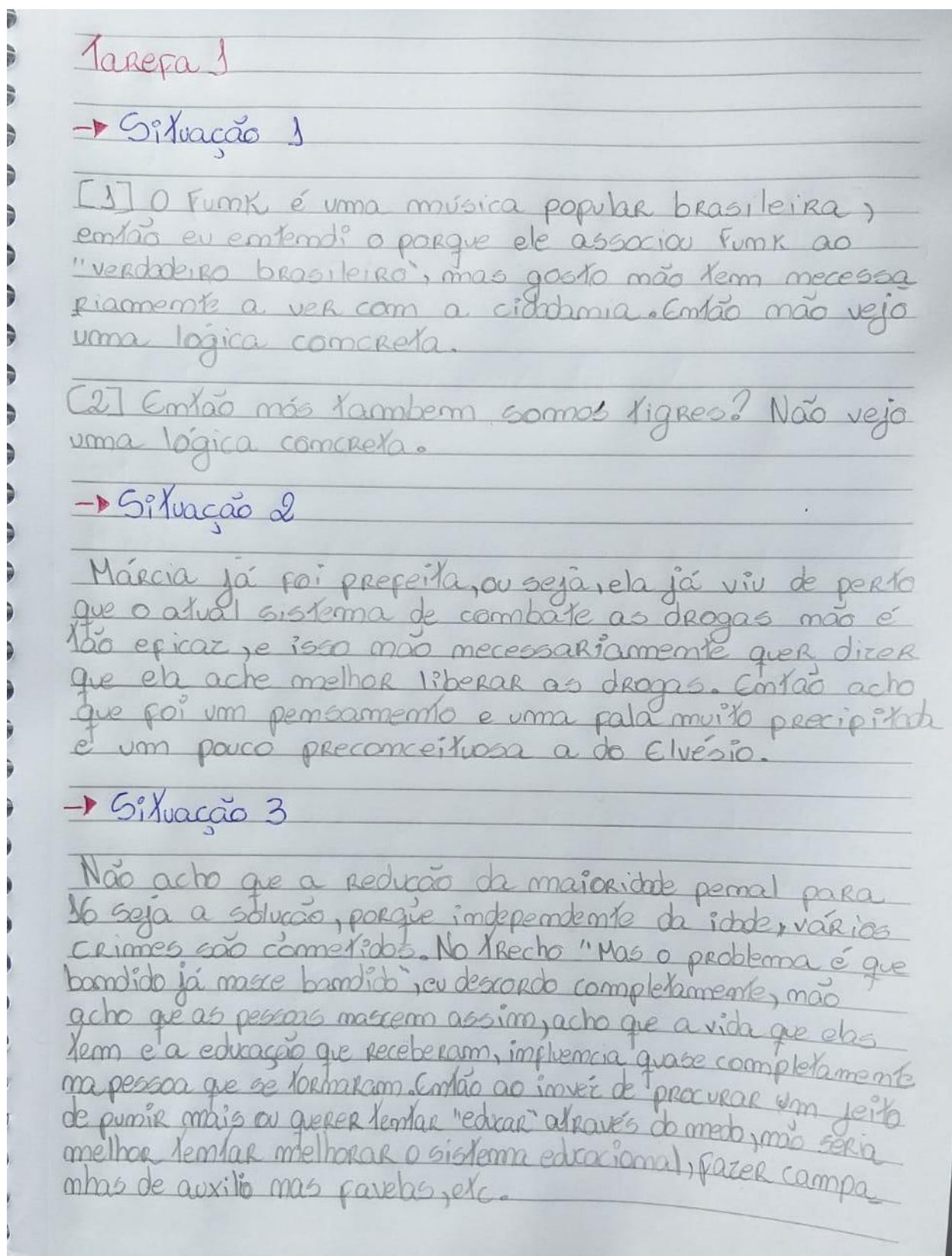


Figura 4 – Registro escrito de Isa – Tarefa I

Ao analisarmos a produção de significados de cada um dos sujeitos em relação à Situação 1, podemos perceber que tanto David como Isa operam com o objeto lógica a partir das seguintes enunciações: “Acho que não tem lógica” (David) e “não vejo uma lógica concreta” (Isa). Tanto em [1] como em [2], percebidas através de suas falas, mas cada um com suas próprias justificações, como podemos ver nas falas descritas abaixo:

Pesquisadora: Então vamos lá. A situação [1] é “Todo verdadeiro brasileiro gosta de funk. Sua irmã é brasileira e não gosta de funk. Logo, sua irmã não é uma verdadeira brasileira. Como é que vocês entenderam isso?”

Isa: Ah, eu coloquei que funk é uma música popular brasileira, então eu entendi o porquê ele associou o funk ao verdadeiro brasileiro. Mas que gosto não necessariamente tem a ver com a cidadania da pessoa, então eu não vejo uma lógica concreta no que ele falou.

Pesquisadora: Tá, e você David, o que entendeu?

David: Ah, eu achei que não tem lógica porque a pessoa não precisa gostar de funk para ser brasileira, entendeu. Mesmo sendo a música mais popular no nosso país.

Pesquisadora: Ok, então pra você não tem lógica porque uma coisa não tem nada a ver com a outra né, tá bom, entendi, a Isadora também, ok! Agora [2], “Todo tigre é mamífero. Todo gato é mamífero. Portanto, todo gato é um tigre.” Como é que vocês responderam isso?

Isa: Eu só ia perguntar para ele, então nós também somos mamíferos e também tigres? Pela lógica deu pra entender isso, que não tem lógica!

Pesquisadora: Você David?

David: Para mim também não tem lógica nenhuma.

Pesquisadora: Como é que você respondeu?

David: Eu acho que não lógica nenhuma porque vai ser um tigre só porque é mamífero, entendeu.

Em relação à situação 2, podemos perceber que ambos produziram significados em diferentes direções, pois enquanto David diz que Elvésio foi desatento à fala completa de Márcia, Isa já pontua que Elvésio foi precipitado e preconceituoso em relação à fala de Marcia, como podemos ver a seguir:

Isa: Eu coloquei que a Márcia já foi prefeita e ela viu que o atual sistema de combate às drogas não é tão eficaz, e isso não necessariamente quer dizer que ela ache melhor liberar as drogas. Então eu acho que foi um pensamento e uma fala muito precipitada e um pouco preconceituosa do Elvésio

Pesquisadora: Ok, ok. E você David, qual foi sua leitura da fala do Elvésio?

David: Eu respondi achando que era para falar o que ele pensou, o que ele respondeu pensando no que ela falou.

Pesquisadora: Então o que você achou?

David: Eu acho que ele ouviu ela falando que é preciso repensar a política de combate às drogas e ignorou o resto que ela falou e, achei que ele falou que ai, estou confuso! (risos).

Isa: Não, tá indo bem, tá indo bem!

Pesquisadora: David não precisa ficar tímido com a gente, estamos só os três aqui, é para você falar o que pensou. É isso que eu quero saber.

David: Eu acho que ele só prestou atenção na frase que ela falou, que é preciso repensar a política de combate às drogas e, achou que ela queria tirar esse negócio de combate às drogas, entendeu.

Pesquisadora: Entendi, então você achou que ele não se atentou ao que ela falou totalmente.

Podemos perceber que ambos não compartilharam os mesmos interlocutores. Enquanto Isa produziu significados na direção que esperávamos sobre a referida situação, David nos surpreendeu com sua fala, o que foi muito interessante e enriquecedor, pois percebemos como

ambos constituíram objetos completamente diferentes sobre a reação de Elvésio ao pronunciamento de Márcia.

Já ao analisarmos a situação 3, observamos que assim como na situação 1 desta tarefa, ambos parecem ter falado numa mesma direção, através de suas justificações podemos perceber que David e Isa estavam compartilhando interlocutores ao produzirem significados para o resíduo de enunciação da situação 3:

Isa: Tá. Coloquei que eu não acho que a redução da maioria penal para dezesseis seria a solução porque, independente da idade, vários crimes são cometidos. E no trecho “Mas o problema é que bandido já nasce bandido”, eu discordo completamente, não acho que as pessoas nascem assim. Acho que a vida que elas têm, e a educação que recebem influencia quase que completamente na pessoa que se torna. Então, ao invés de tentar procurar um jeito de punir mais ou querer tentar “educar” através do medo, não seria melhor tentar melhorar a educação, fazer campanha de auxílio nas favelas e outras coisas.

Pesquisadora: Ok. Então você não concorda né.

Isa: Não.

Pesquisadora: Vamos ver agora o David. David?

David: Tá. Oh, para começar eu não concordo com a afirmação que ele diz que “bandido já nasce bandido”. Eu acho que tem vários fatores que levam a isso, tem influências, tem educação, tem o jeito que ele cresce, e concordo que deve ser preso, até porque tem que pagar o ato que fez, mas eu não concordo com aumentar a pena porque eu acho que mais tempo na cadeia não vai adiantar pra ele mudar a ideia, mas eu acho que tipo ele devia ter mais apoio da sociedade depois que sair da cadeia, porque muitos que saem da cadeia acabam voltando para a vida do crime porque as pessoas têm preconceito, porque já foi preso, porque já roubou, porque já fez as coisas e, é isso.

Percebemos com a aplicação dessa tarefa que os sujeitos participantes expuseram os significados que produziram e também suas justificações sobre eles. A tarefa disparadora atingiu seu objetivo, que era o de fazer com que os sujeitos da pesquisa produzissem significados para as situações que envolvem lógica, sem lhes ser dito nada a respeito. Acreditamos que os sujeitos participantes apresentaram uma postura crítica ao que foi proposto, com justificações bem elaboradas que legitimaram suas falas, conforme podemos perceber através das respostas tanto de David quanto de Isa.

7.2 – Análise da aplicação da Tarefa II

TAREFA II

Há milhares de anos, os gregos se perguntaram como poderiam responder as perguntas que foram feitas a você na tarefa I. Apesar de você ter respondido às questões que foram apresentadas, possivelmente, você as respondeu sem os elementos que pudessem ajudar a decidir com maior clareza se os argumentos

apresentados são, por exemplo, verdadeiros ou falsos. Ou ainda, conseguir decidir se as afirmações feitas por uma pessoa são tendenciosas, possuem certos interesses envolvidos ou dizem coisas que você discorda, mas que, naquele momento que foi dito e como foi dito (ou escrito), você não percebe o que realmente queriam dizer.

Daremos a você as informações necessárias para que possa analisar as situações da tarefa I de outra maneira e ficar mais atento quando for analisar os textos escritos e as coisas que as pessoas dizem. Para isso, estudaremos sobre uma parte da Filosofia chamada **Lógica** (instrumental) que é o instrumento do pensamento para pensar corretamente e verificar a correção do que está sendo pensado.

Para tanto, devemos aprender algumas coisas novas. Vamos lá.

Em qualquer acontecimento, se vamos tentar comunicar uma ideia a outras pessoas, é importante que sejamos claros quando a expressarmos por meio de palavras. Por exemplo, se digo para você apenas a palavra “cachorro” possivelmente sua expectativa seria ouvir algo mais. Você pensaria: o que há com cachorros? Por esse motivo a lógica vai se interessar por estudar as frases declarativas que têm como característica serem verdadeiras ou falsas. Se alguém diz só “cachorro” não haveria muito sentido em responder: isso é verdade ou isso é falso. Mas, se alguém diz alguma coisa sobre o cachorro – “o cachorro está no canil”, por exemplo – então podemos decidir se frase é verdadeira ou falsa.

No estudo da lógica estaremos interessados nas frases declarativas que serão chamadas de **proposições**.

Uma proposição é, então, o conteúdo expresso por uma frase declarativa: aquela que expressa uma declaração afirmativa ou negativa a respeito de algo.

Decorre da definição de proposição que frases interrogativas (“Quantos anos você tem?”), exclamativas (“Todo mundo comete erros, João!”), imperativas (“Vá estudar agora!”) e declarativas sem qualquer sentido (“cachorro urso”) não exprimem proposições, pois não possuem valor de verdade, ou seja, não se referem a nenhuma verdade ou falsidade do mundo.

As afirmações declarativas são usadas para descrever o estado de fatos ou de situações podendo ser verdadeiras ou falsas. São exemplos de proposições:

- “Belo Horizonte é a capital de Minas Gerais” - é uma proposição verdadeira;
- “ $3 + 4 = 9$ ” - é uma proposição falsa;
- O gato é um animal de quatro patas – é uma proposição verdadeira.

Tarefa: Decida se em cada frase abaixo, se ela é ou não uma proposição (SIM/NÃO). E, em caso afirmativo, se ela é verdadeira (V) ou falsa (F):

(a) Queda na bolsa de valores de dezembro.

- () SIM () V () F
 () NÃO

(b) $2 + 2 = 4$.

- SIM V F
 NÃO

(c) Papai Noel é um homem que mora no Alaska.

- SIM V F
 NÃO

(d) A fachada de marfim do prédio indiano.

- SIM V F
 NÃO

(e) O corte de cabelo de Maria é feio.

- SIM V F
 NÃO

Como uma proposição é uma frase declarativa que pode ser afirmada ou negada, do ponto de vista gramatical, é composta por sujeito e predicado. O elemento sobre o qual se enuncia algo é o sujeito; o que é dito é o predicado. Por exemplo, na proposição “a porta é grande e forte”, porta é o sujeito e o predicado é o que se diz dela: grande e forte.

Em lógica, afirmar uma proposição é dizer que ela é verdadeira; negar a proposição é apontá-la com falsa. Assim, a **verdade lógica** é uma questão de correspondência entre o *conteúdo* de uma proposição (que reflete as ideias da pessoa que faz a proposição) e *fatos objetivos*. Logo, questões subjetivas não devem participar da avaliação, tais como, é feio ou bonito; gosto ou não gosto, é bom ou ruim, é melhor ou pior. Pois essas questões geram proposições avaliativas.

Uma **proposição geral** é aquela cujo assunto tem um alcance muito amplo. Por exemplos: “cães são vertebrados”, “casas são habitações”.

Assim, o que faz uma proposição geral ser correta é o fato de que aquilo que está sendo atribuído à classe representada pelo sujeito da proposição é: (a) verdade e, (b) de fato, aplica-se à classe inteira.

Note que na proposição “cães são vertebrados”, a suposição é que cada e todo membro da classe especificada pelo sujeito (“cães”) sejam vertebrados. Mas a linguagem da proposição não deixa isso explícito. Para eliminar qualquer dúvida em relação à questão, devemos adicionar o qualificador “todos” à proposição que fica: “todos os cães são vertebrados”. E se não tivermos a intenção de nos referir a cada e qualquer membro de uma classe do sujeito, então precisamos ser específicos em nossa linguagem. Por exemplo, com relação às casas, podemos dizer: “Algumas casas são bangalôs”.

Com isso em mente, observamos que existem dois tipos de proposições gerais: a *universal* e a *particular*. Uma **proposição universal afirmativa** é uma proposição com “todos” e “todo”. Por exemplo, “todas as baleias são mamíferos”. Pois ela afirma algo sobre a classe inteira.

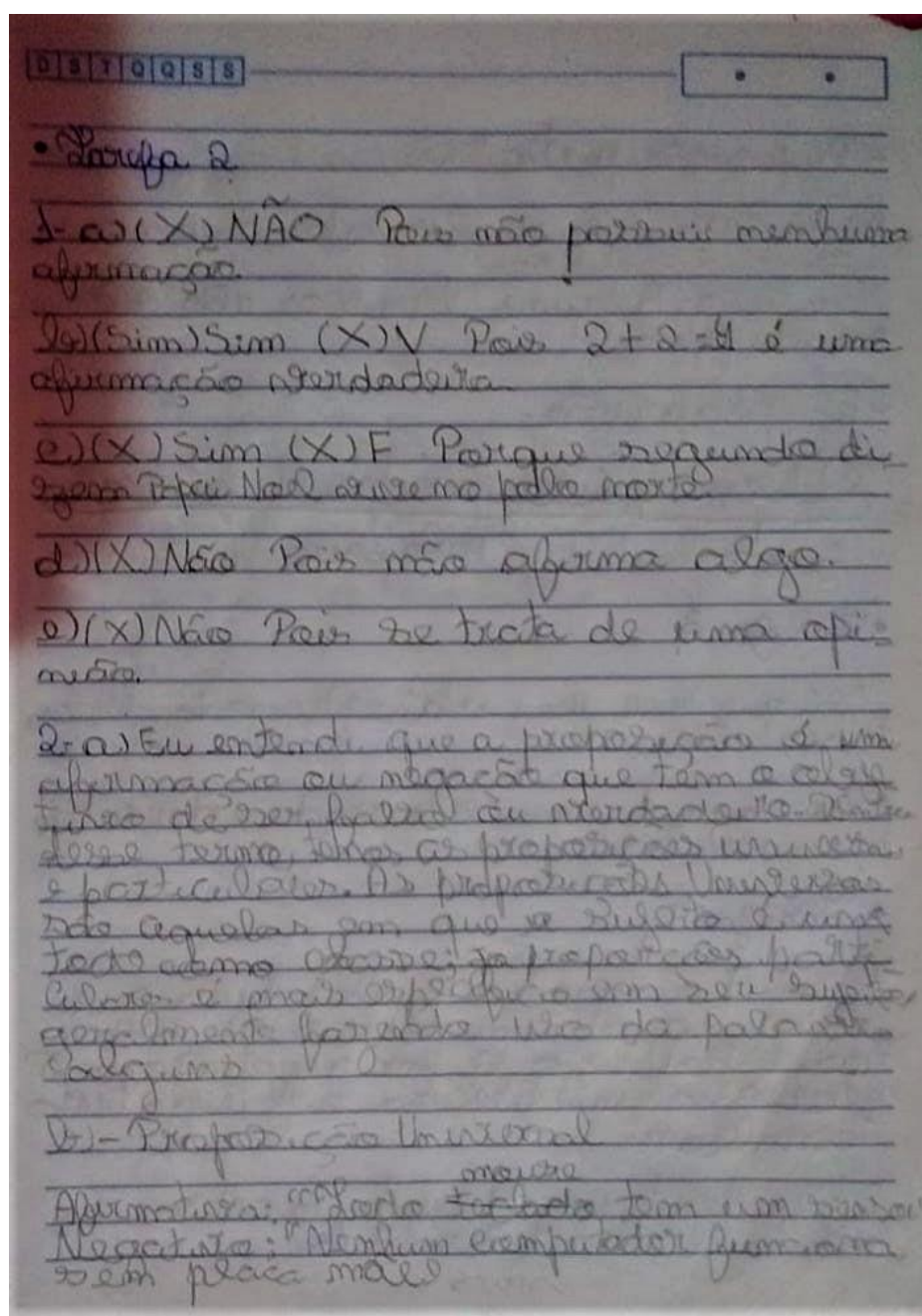
Uma **proposição universal negativa** é uma proposição com “nenhum”: “Nenhum peixe tem asas”.

Uma **proposição particular**, afirmativa ou negativa, é geralmente marcada pelo qualificador “alguns”, por não se referir a todo ou todos os membros de uma classe especificada pelo sujeito. São exemplos de proposição particular: “alguns mamíferos são vegetarianos”, “algumas cenouras não estão frescas”. Assim, desde que a classe inteira não seja mencionada, a proposição é particular.

a) Diga, com suas palavras, o que entendeu sobre proposição.

b) Com base no texto, exiba 5 exemplos de proposições sendo que duas devem ser proposições universais (com uma sendo afirmativa e a outra negativa) e duas proposições particulares (com uma sendo afirmativa e a outra negativa) e na quinta proposição diga quem é o sujeito e o predicado da proposição.

Seguem os registros escritos dos sujeitos participantes:



- Proposição particular

Afirmativa: "Alguns elementos químicos são nobres."

Negativa: "Alguns elementos não são gases de para."

- 5ª proposição

"O Neymar é um jogador de futebol"

SUBJEITO PREDICADO

Paralelo 3

Figura 5 – Registro escrito de David – Tarefa II

Tarefa 2

a) Queda na bolsa de valores de dezembro

SIM NÃO // V F

2017 2013

b) $2+2=4$

SIM NÃO // V F

c) Papai Noel é um homem que mora no Alasca.

SIM NÃO // V F

d) A fachada de marfim do prédio indiano.

SIM NÃO // V F

e) O corte de cabelo de Maria é feio.

SIM NÃO // V F

a) Proposição é o conteúdo de uma frase declarativa, que pode ser uma declaração negativa ou afirmativa. Existe as proposições gerais que fala de um assunto amplo, que pode se dividir em proposição universal que fala sobre todos ou nenhum membro de uma classe específica, ou em proposição particular que fala sobre um ou alguns membros de uma classe específica, mas não todos.

b) Todos os amêis são pequenos.

Nenhuma girafa hoje em dia tem pescoço longo.

Alguns gatos não têm pelos.

Alguns gatos têm 6 patas.

O tigre é um animal mamífero carnívoro.

SUBJEITO PREDICADO

Figura 6 – Registro escrito de Isa – Tarefa II

A partir da aplicação da Tarefa II iniciamos o estudo dos conceitos de Lógica como mencionado no capítulo anterior. A Tarefa II evidencia o estudo das proposições trazendo definição e exemplos. Os sujeitos participantes se mostraram muito atentos enquanto a referida tarefa era apresentada e também bem participativos durante a resolução.

Na primeira parte da Tarefa, os sujeitos participantes deveriam analisar algumas frases e decidir se eram proposições. Percebemos através de suas falas que discordaram apenas na primeira. Na segunda parte da tarefa, onde eles deveriam descrever sobre os significados que produziram sobre proposições, ambos colocaram seus significados e justificações produzidas de forma clara e percebemos que houve o compartilhamento de interlocutores, pois enquanto David se apoiava nas frases da primeira parte da tarefa para legitimar seus significados, Isa já destacou em sua fala elementos mencionados na definição sobre proposições que a tarefa trazia, como justificações para os significados que produziu, como podemos perceber abaixo:

David: Tá bom. É, eu entendi que proposição é uma afirmação ou uma negação, que pode ser verdadeira ou falsa, por exemplo, na letra a da número 1, fala que a queda de valores em dezembro, não tem nenhuma afirmação e nenhuma negação, então não é uma proposição e, tipo, o papai Noel mora no Alasca é uma afirmação. Mesmo sendo falsa, está afirmando que ele mora no Alasca. Eu entendi isso.

Isa: Eu coloquei que proposição é um conteúdo de uma frase declarativa, que pode ser uma declaração negativa ou afirmativa, e que existem as proposições gerais, que falam de um assunto amplo, que pode se dividir em proposição universal que fala sobre todos ou nenhum membro de uma classe específica, ou a proposição particular, que fala sobre um ou alguns membros de uma classe específica, mas não todos.

Na segunda parte da tarefa podemos perceber que os sujeitos participantes produziram os significados que esperávamos. Tanto David quanto Isa apresentaram exemplos das proposições pedidas de acordo com o que foi apresentado no texto sobre o assunto contido no enunciado da tarefa, com exceção do exemplo de proposição particular negativa apresentada por Isa. Abaixo podemos ver esses exemplos:

David: É, eu coloquei na proposição universal afirmativa eu coloquei que “Todo mouse tem um sensor.” e, na negativa eu coloquei que “Nenhum computador funciona sem uma placa mãe.”.

David: Nas particulares eu coloquei que, na afirmativa “Alguns elementos químicos são radioativos” e na negativa eu coloquei que “Alguns bonecos não são feitos de pano”.

Pesquisadora: Ok. Bons exemplos.

David: Na hora que eu fiz a afirmativa, eu estava assistindo Breaking Bad! (risos)

Pesquisadora: Muito boa! (risos). E a última, que você tinha que definir para mim, quem era o sujeito e quem era o predicado?

David: Eu coloquei que, “O Neymar é um jogador de futebol.” Eu coloquei que Neymar é o sujeito, e o predicado é que ele é um jogador de futebol.

Pesquisadora: Ok, certinho! Isa, é com você agora.

Isa: Eu tive só uma dúvida na universal negativa, por causa lá do exemplo do peixe com as asas. Falou que nenhum peixe tem asa. Mas tem uma espécie de peixe que tem asa. Porque eu procurei na internet, e aí eu fiquei na dúvida.

David: É.

Isa: Na universal afirmativa eu coloquei que “Todos os anões são pequenos”, e aí, na negativa, eu fiquei nessa dúvida, mas se você colocou como se realmente não existisse nenhum peixe com asas, aí aqui eu mudaria para “Nenhuma girafa, hoje em dia, tem pescoço curto”.

Pesquisadora: Hoje em dia porque ...

Isa: Hoje em dia, porque antigamente tinha. É.

Pesquisadora: Então na atualidade, ok.

Isa: Mas aí no meu caderno tá pescoço curto porque eu fiquei nessa dúvida do peixe entendeu.

Pesquisadora: Beleza. Vou ver isso do peixe ok. Vamos lá, agora as particulares.

Isa: Nas particulares, a afirmativa “Alguns gatos não têm pelo.”

Pesquisadora: Aham, ok! E?

Isa: E, fiquei nessa dúvida também, eu acho que eu errei essa! Porque eu coloquei “Alguns gatos têm seis patas.”, porque eu achei que fosse a negativa. Aí ia ser uma mentira.

Pesquisadora: Essa realmente não é negativa. Para ser negativa tem que ter o não ou nenhum, entendeu.

Isa: Entendi.

Pesquisadora: Quando for particular negativa deve ter o não, tá bom.

Isa: Beleza.

Pesquisadora: E a última?

Isa: Do sujeito e predicado né, “O tigre é um animal mamífero carnívoro.”, o tigre como sujeito e o mamífero carnívoro é o predicado.

Pesquisadora: Beleza, certinho. Podemos passar para a próxima?

David: Sim.

Isa: Aham.

Na segunda parte dessa tarefa vivenciamos uma situação muito interessante. A participante Isa nos disse (como podemos ver em sua primeira fala na descrição acima) que estava com dúvida sobre o exemplo dado para proposição universal negativa da referida tarefa, “Nenhum peixe tem asas”. Realmente não tínhamos percebido que a proposição era falsa até ela apresentar sua dúvida e como Isa realmente estava correta, sentimos a necessidade de modificar esse exemplo de proposição universal evitando quaisquer outras dúvidas sobre o seu valor lógico para a versão final do conjunto de tarefas do Produto Educacional.

Percebemos também nas últimas falas de Isa que ela não fez a leitura que esperávamos sobre proposições particulares negativas, mas através de sua fala seguinte percebemos que ela mesma não sentiu que os significados que produziu eram legítimos e, a partir de uma nova leitura, construiu novos significados para aquele resíduo de enunciação.

7.3 – Análise da aplicação da Tarefa III

TAREFA III

Como vimos, é na *proposição* que a lógica começa, pois é no nível da proposição que a questão do falso e do verdadeiro é introduzida em um texto escrito ou em uma fala e a lógica tem como objetivo a comprovação do que é verdadeiro e a distinção do que é falso.

Quando fazemos uma afirmação para uma pessoa não esperamos que ela a aceite como verdadeira apenas porque eu disse que é. Tenho que mostrar que o que digo é verdadeiro *argumentando*. *E um argumento será tão bom quanto as proposições pelo qual for composto*.

O **argumento**, é assim, a atividade da lógica; e é composto por proposições. E são as proposições dentro de um argumento que carregam as ideias com as quais o processo inferencial está preocupado. Por exemplo, se digo a alguém que “Meu carro está em ótimo estado de conservação e por esse motivo estou o vendendo por um valor acima do preço de mercado”; preciso apresentar argumentos que comprovem essa afirmação, do tipo: o carro está com a pintura original, sem riscos e sem retoques, não possui problemas mecânicos e está bem ajustado com relação ao consumo de gasolina.

Observe que no argumento usado temos uma proposição (premissa) que diz que o carro está em ótimo estado e uma outra proposição que dá veracidade (conclusão) à proposição anterior.

De um modo geral, cada argumento é composto por dois elementos básicos, dois diferentes tipos de proposições: uma proposição “**premissa**” e uma proposição “**conclusão**”. Uma premissa é uma proposição que sustenta; é o ponto inicial de um argumento que contém a verdade conhecida. Uma conclusão é uma proposição sustentada, a proposição aceita como verdade na base da premissa.

Nesse processo, a **inferência** é a passagem da premissa à conclusão. Inferir é tirar uma proposição como conclusão de uma ou de várias outras proposições que a antecedem e são sua explicação ou sua causa.

Geralmente, o contexto do argumento vai permitir que você afirme o que é o quê, mas ligamos os chamados **indicadores lógicos** para marcar, com clareza, se são premissas ou conclusões. Indicadores lógicos de premissas são: “porque”, “já que”, “por causa de”. Indicadores lógicos comuns de conclusão são: “portanto”, “logo”, “desse modo”, “então”.

O argumento mais simples é aquele composto de duas proposições: uma proposição que sustenta, ou premissa, e a proposição sustentada, ou conclusão. Um deles é o argumento condicional que estudaremos a seguir.

Tarefa: Tente produzir alguns argumentos com base no que foi estudado.

Seguem os registros escritos dos sujeitos participantes:

• Tarefa 3

"Já que meu fone está estragado, preciso trocar-lo"

"Por causa de uma estorrada, derrubei meu celular"

Figura 7 – Registro escrito de David – Tarefa III

Tarefa 3

Ana começara a trabalhar no turno da manhã, portanto, terá uma melhor condição de vida. O trabalho no turno da manhã paga mais, permite ter a tarde livre e as pessoas nesse novo horário são mais agradáveis.

Gabriel quer ter amigos, então terá que ser uma pessoa melhor. Gabriel mente muito, se acha o dono da razão e é egoísta.

Caio quer passar de ano, desse modo, terá que se esforçar na escola. Caio não estuda, não presta atenção nas aulas e é mal educado com os professores.

Figura 8 – Registro escrito de Isa – Tarefa III

A Tarefa III traz o estudo do que seria Argumento definindo-o e trazendo seus principais elementos. E ao final do estudo sobre esse conceito é pedido que os sujeitos participantes produzam alguns argumentos.

Ao analisar os resíduos de enunciação de cada um dos sujeitos podemos perceber que eles não compartilharam os mesmos interlocutores. Ambos produziram significados em direções distintas. Isso fica sugerido nas falas abaixo:

Pesquisadora: Vamos para a Tarefa III (leitura da tarefa). Tente produzir alguns argumentos com base no que foi estudado. Podem falar um ou dois argumentos no máximo de acordo com o que vocês entenderam, ok!

Isa: “Ana começará a trabalhar no turno da manhã. Portanto terá uma melhor condição de vida. O trabalho no turno da manhã paga mais, permite ter a tarde livre e as pessoas neste novo horário são mais agradáveis.”

Pesquisadora: Ok. David!

David: É, esse eu acho que errei, porque eu achei que você tinha que falar alguma coisa e justificar, porque você falou essa coisa, aí eu coloquei “Já que meu fone está estragado, preciso trocar.” Eu achei que tinha que apresentar o problema, tipo, o problema do fone, e dar um motivo para querer trocar ele, entendeu!

Pesquisadora: Entendi, mas no caso você colocou, o seu fone está estragado e você precisar trocar, mas porquê? Você não me falou o porquê. Por exemplo, pensa na sua mãe, você chegar perto dela e falar “Mãe, o meu fone está estragado e eu preciso de outro”, ela vai te perguntar “Por que?”. Você me disse a sua proposição premissa, falando que seu fone está estragado e precisa ser trocado. Agora eu quero a sua proposição conclusão ok. Como, porque ele não está funcionando! Porque o volume está ruim! Ok.

Ao analisarmos as falas acima podemos perceber que Isa estava segura dos significados que produziu para a tarefa enquanto David, ao ouvir os argumentos de Isa, se mostrou inseguro sobre os seus. Percebemos na fala de David um obstáculo epistemológico, pois apesar de sentir que seus argumentos não estavam corretos, ele poderia ter feito de outra forma, mas não os fez. Sendo assim, a professora pesquisadora interveio para auxiliá-lo nessa questão através de exemplos que talvez pudessem ajudá-lo a resolver esse obstáculo epistemológico, com a produção de novos significados para sua leitura sobre o referido resíduo de enunciação.

Essa tarefa foi a que houve menos interação durante a exposição de seus significados, acreditamos que talvez isso tenha ocorrido pela fala do sujeito David.

7.4 – Análise da aplicação da Tarefa IV

TAREFA IV

O que é argumento condicional?

O argumento condicional é um argumento composto de duas proposições separadas pelos indicadores lógicos “se” e “então”. Vejamos alguns exemplos:

- (i) Se Carlos está correndo, então Carlos está se movimentando.
- (ii) Se um triângulo é equilátero então seus três ângulos são iguais.

Se chamamos de A a premissa e de B a conclusão o argumento condicional tem a seguinte forma simbólica:

$A \rightarrow B$ A Portanto, B

A proposição A é chamada antecedente e a segunda proposição B é chamada conseqüente. Na primeira linha, temos “ $A \rightarrow B$ ”, a premissa maior do argumento; “A”, na segunda linha é a premissa menor e, portanto, “B” na terceira linha é a conclusão do argumento.

O ponto principal do argumento é a premissa maior, $A \rightarrow B$. Ela nos informa que se A (o que quer que ele seja) acontece, B necessariamente virá a seguir. A premissa menor, A, nos informa que a condição estabelecida na premissa maior foi satisfeita. Dessa forma, então o conseqüente B irá acontecer. Esse é um argumento válido significando que se as premissas são verdadeiras, a conclusão será também verdadeira. Essa é a garantia de um argumento válido: premissas verdadeiras produzem uma conclusão verdadeira.

Considere o seguinte argumento: “Se o tempo estiver bom no sábado então vamos ao jardim botânico”. Se refletirmos sobre essa proposição veremos que não existe necessariamente conexão entre o antecedente (bom tempo no sábado) e o conseqüente (vamos ao jardim botânico). Pois o tempo poderia estar ideal no sábado e, no entanto, por um certo número de razões não previsíveis, no momento em que foi proposto, pode ser que não haja a visita.

O que isso sugere é que para reconhecer a validade do argumento condicional, precisamos entender claramente o que a premissa maior, $A \rightarrow B$, está dizendo precisamente. Ela diz que o *link* entre A e B é absolutamente necessário. Em outras palavras, se A acontece, então B *tem* que acontecer.

Para pensar e responder:

- a) Uma outra forma válida de argumento condicional pode ser representada simbolicamente da seguinte maneira:

$A \rightarrow B$ - B Portanto, - A

Você conseguiria explicar esse tipo de argumento condicional?

Apresente três argumentos condicionais, sendo dois deles usando exemplos da matemática.

Seguem os registros escritos dos sujeitos participantes:

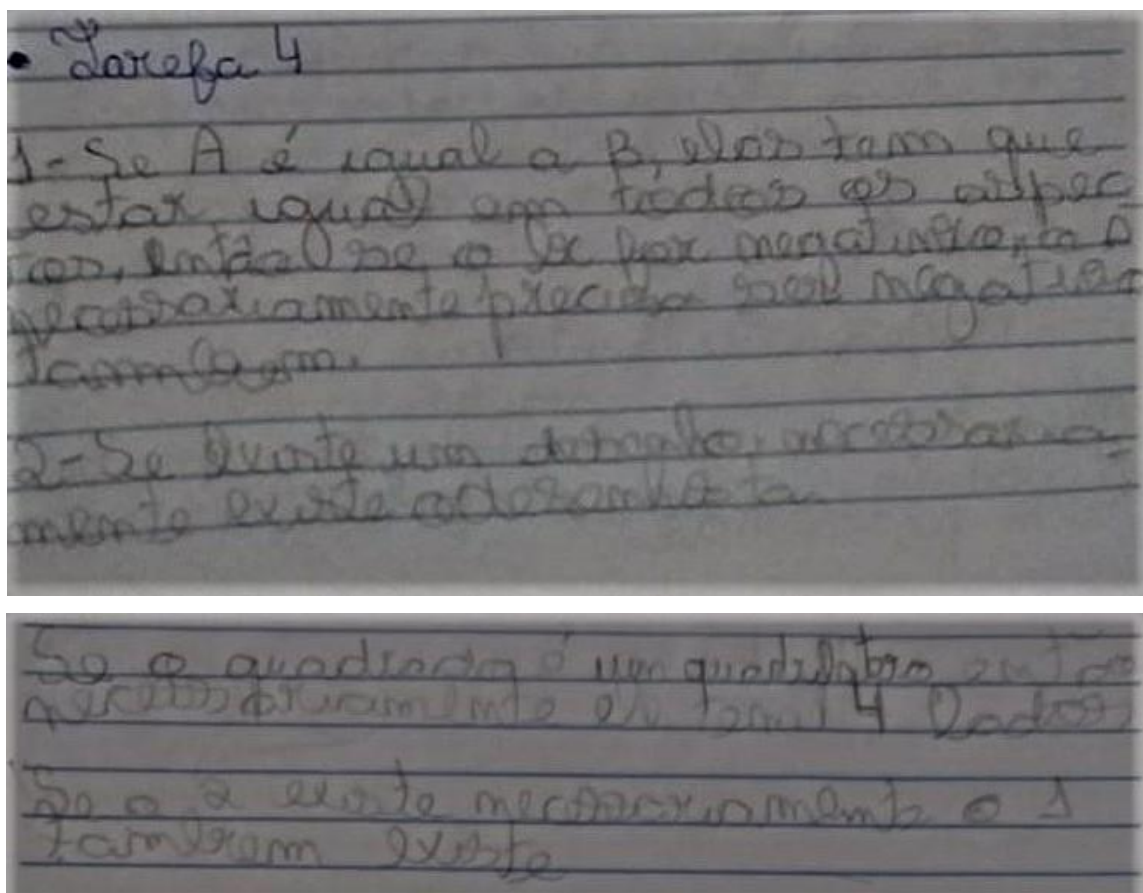


Figura 9 – Registro escrito de David – Tarefa IV

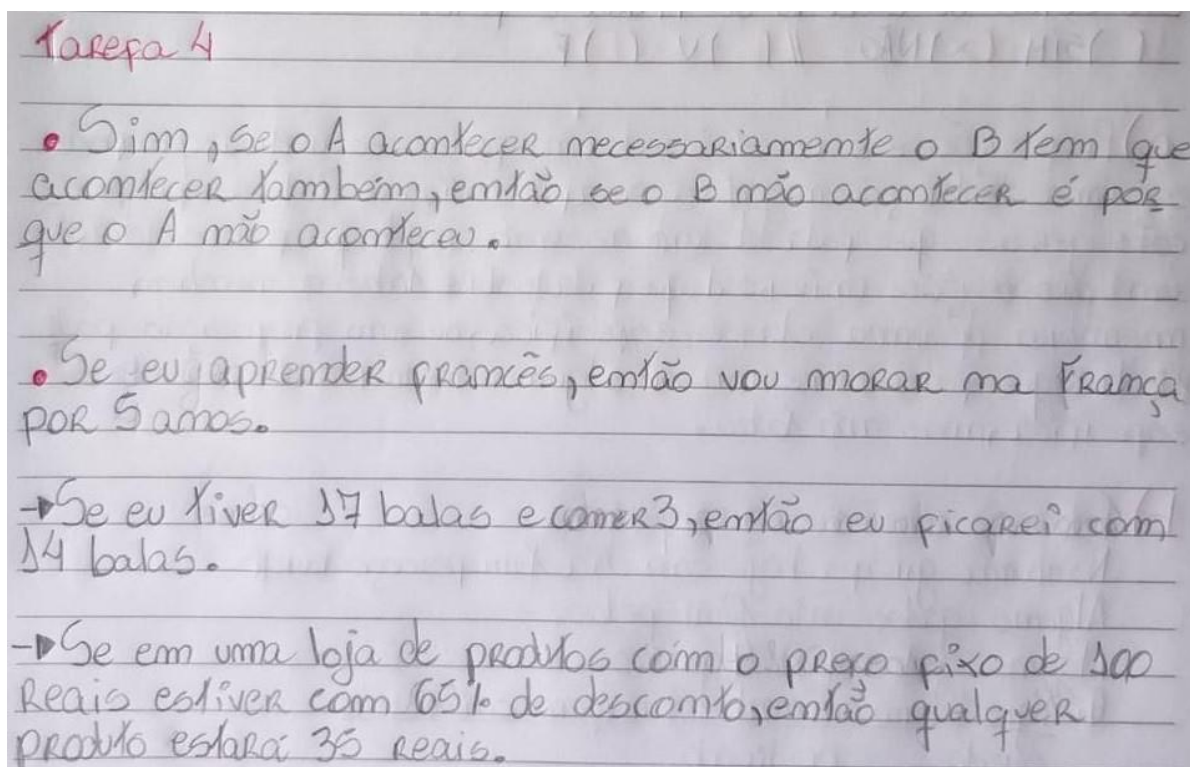


Figura 10 – Registro escrito de Isa – Tarefa IV

A Tarefa IV é um pouco diferente das outras, pois além de definir e exemplificar um conceito de lógica, o argumento condicional, ela também traz a representação simbólica desse conceito. Uma forma matemática de representação que a princípio causou um pouco de estranheza aos sujeitos participantes e ao nosso ver, pode ter auxiliado para que eles não compartilhassem os mesmos interlocutores durante sua produção de significados, conforme percebemos nas falas a seguir:

Isa: Ah, eu coloquei se você tá dizendo que o A acontecer, necessariamente o B precisa acontecer, então se o B não aconteceu, foi porque com certeza o A também não aconteceu.

David: Eu escrevi que se o A é igual ao B, eles têm que estar iguais em todos os aspectos. Então, se o B não acontecer, necessariamente o A precisa não acontecer.

Ao analisar as falas dos sujeitos sobre essa tarefa, percebemos que Isa produziu significados legítimos através da sua justificação, e David entendeu que o símbolo “ \rightarrow ” era uma igualdade e não uma implicação. E diante disso, a professora pesquisadora faz uma intervenção para tentar fazer com que o sujeito David produza novos significados para essa tarefa através de um exemplo conforme a fala abaixo:

Pesquisadora: Ok! Então vocês entenderam isso. Tá! Realmente se o A está implicando B, e o B não aconteceu, então eu concluo o que? Que o A não aconteceu. Quando eu coloco um exemplo para vocês, eu coloco como se o A fosse a primeira premissa e o B a segunda. Então eu coloquei o seguinte: Se eu passar de ano, vou viajar nas férias. Então o A é “Se eu passar de ano” e o B é o segundo, “vou viajar nas férias”. Aí eu coloquei assim, “Não viajei nas férias”, isto é, não B. Então concluo que A não aconteceu certo.

Em seguida, a professora pesquisadora pede que os sujeitos participantes leiam os argumentos que produziram para a tarefa e reconhece, pelas falas de David, insegurança sobre os significados que produziu:

Isa: Se eu aprender francês, então vou morar na França por cinco anos.

Pesquisadora: Ok, então para você ir morar na França, precisar aprender Francês!

Isadora: Aham.

Pesquisadora: Ok.

Isa: Se eu tiver dezessete balas e comer três, então eu ficarei com quatorze balas.

Pesquisadora: Ok.

Isa: Dei um exemplo simples né, para facilitar a vida.

Pesquisadora: Não ué, (risos)! O exemplo está certinho!

Isa: Se em uma loja de produtos com o preço fixo de cem reais estiver com sessenta e cinco por cento de desconto, então qualquer produto custará trinta e cinco reais.

Pesquisadora: Ok, vamos lá David, três argumentos!

David: Eu, eu acho que errei, mas tá. Eu coloquei no não matemático, coloquei que, se existe um desenho, necessariamente tem que existir um desenhista.

Pesquisadora: Se existe um desenho, necessariamente tem que existir um desenhista! É, se existe é porque alguém fez né.

David: Sim.

Pesquisadora: É!

David: Certo! (risos) Achei que tinha errado. Tá. É, o matemático, “Se o quadrado é quadrilátero ele necessariamente tem que ter quatro lados.”

Pesquisadora: Se o quadrado é um quadrilátero, ele necessariamente tem que ter quatro lados. Mais?

David: Ah, esse aqui com certeza tá errado, “Se dois existe, então necessariamente um existe.”

Pesquisadora: É, esse daí realmente, se dois existe, um tem que existir?

David: Ah, esse...

Isa: Ah, o um vem antes do dois.

Pesquisadora: Tudo bem, o um, ele faz parte da composição do dois, porque o dois é um mais um né. Porque...

David: É.

Isa: Ah, eu entendi a ideia.

Pesquisadora: Não, eu também entendi a ideia. É uma ideia matemática. Se dois existe. Mas você não colocou uma ligação entre os dois. Você poderia ter colocado, se dois existe, então existe a soma um mais um, entendeu, por exemplo! Porque aí você sabe que um mais um tem que dar dois. Tem que ter uma ligação entre eles, entendeu.

David: Sim

E importante destacarmos que a intervenção da professora pesquisadora sempre ocorreu quando ela sentia a necessidade de auxiliar a produção de significados dos sujeitos participantes, isto é, quando ela não reconhecia onde o aluno estava compartilhando seus interlocutores e precisava fazer a leitura desse local para mediar e fazer que com que os alunos produzissem novos significados para o resíduo de enunciação diante deles.

David, como já mencionamos, sentiu-se um pouco inseguro sobre as justificações para o seu último exemplo de argumento condicional, percebemos que ele não sentiu que seus argumentos tinham legitimidade. Mas através de sua fala e interação com a professora pesquisadora e Isa, reparamos que ele produziu novos significados. Isso nos evidenciou o que já acreditávamos fortemente, que o compartilhamento de interlocutores é fundamental na produção de significados em que um sujeito consegue entender o que o outro diz, criando um espaço comunicativo, ao nosso ver fundamental no processo de aprendizagem.

7.5 – Análise da aplicação da Tarefa V

TAREFA V

O que é silogismo?

O silogismo é uma forma de argumento constituído por três proposições em que as duas primeiras proposições servem de evidência para a última que é a conclusão do chamado argumento silogístico. O exemplo de silogismo mais famoso é:

Todos homens são mortais.

Sócrates é homem.

Logo, Sócrates é mortal.

Em Filosofia, a primeira proposição é chamada de **premissa maior**, a segunda, de **premissa menor** e a terceira, de **conclusão**. Observe que a partir das premissas chegamos a uma conclusão que é um fato novo, que não está diretamente referida nas premissas.

O Silogismo é baseado no que chamamos **inferência**. Inferir é tirar uma proposição como conclusão de uma ou de várias outras proposições que a antecedem e são sua explicação ou sua causa. No nosso exemplo anterior, a conclusão, Sócrates é mortal, vem das duas outras proposições anteriores.

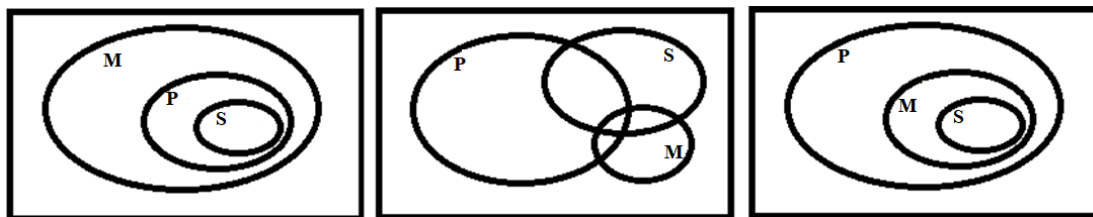
No silogismo sempre buscamos chegar em uma conclusão verdadeira ou identificar quando a conclusão é falsa. Por isso é importante que você entenda bem a estrutura do silogismo a fim de que possa construir outros silogismos ou checar a veracidade da conclusão.

Tarefa: Existe um pequeno detalhe que às vezes passa despercebido por quem aprende silogismo que é: as premissas (proposições) maior e menor possuem termos chamados **extremos** e um **termo médio** cuja função é ligar os extremos. Essa ligação é a inferência ou dedução e sem ela não há raciocínio nem demonstração. Por isso, a arte do silogismo consiste em saber encontrar o termo médio que ligará os extremos e permitirá chegar à conclusão. Com isso em mente responda:

- Quem são os extremos e o termo médio do exemplo acima.
- Se M, P e S representam os termos pelos quais as três proposições de um silogismo são compostas, tal que M é o termo médio, P é o extremo maior e S é o extremo menor, qual é a forma simbólica que representa este silogismo:

[1]	[2]	[3]
Todo M é S.	Todo M é P.	Todo P é M
Todo S é P.	Todo S é M.	Todo S é P.
Logo, todo M é P.	Logo, todo S é P.	Logo, todo M é S.

- Um filósofo fez a seguinte consideração: “O silogismo se baseia na operação de relacionar a parte com o todo, a fim de comprovar com clareza alguma coisa sobre a parte. Se A é uma parte do todo B, então, compartilha, como parte, o que é comum ao todo”. Um professor de matemática, lendo essa afirmação, pensou em representar um silogismo usando diagrama. Ele construiu os três diagramas abaixo utilizando as mesmas letras do exercício b). Qual deles ilustra o silogismo?



Seguem os registros escritos dos sujeitos participantes:

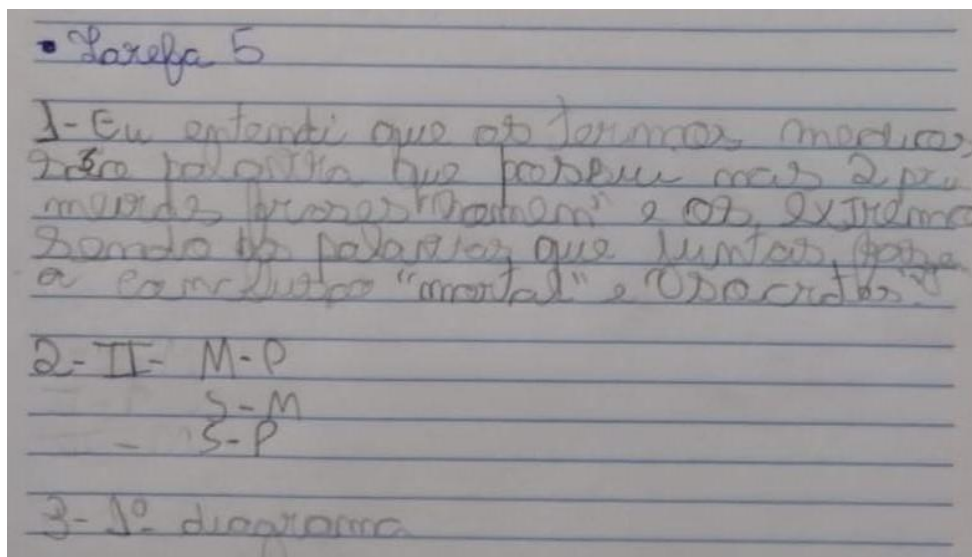


Figura 11 – Registro escrito de David – Tarefa V

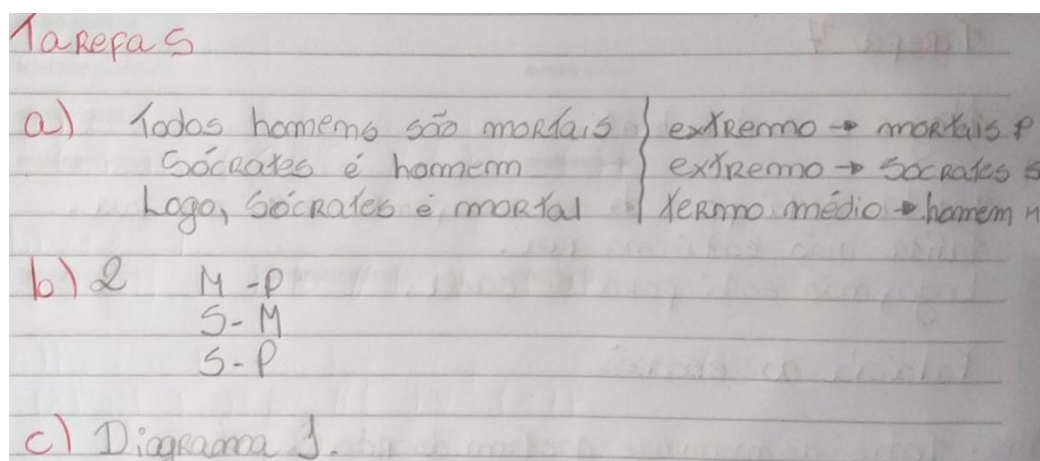


Figura 12 – Registro escrito de Isa – Tarefa V

A Tarefa V foi dividida em duas partes, sendo que a primeira delas é mais sucinta e a segunda mais elaborada.

A análise dos significados produzidos na primeira parte da tarefa, de uma forma geral, nos mostrou que os participantes pareciam compartilhar interlocutores, mas estavam um pouco inseguros em relação aos seus significados sobre a tarefa. E, de acordo com o que foi apresentado sobre o conceito tratado no enunciado, silogismos, as respostas dos itens a e b da tarefa foram de

encontro com a definição. Na alternativa c ambos marcaram o mesmo diagrama, mas a resposta estava errada, denunciando um obstáculo epistemológico ali. Assim, a professora pesquisadora sentiu a necessidade de fazer uma intervenção para sanar o obstáculo epistemológico surgido, conforme segue:

Isa: Acho que eu acabei. Essa b deu uma embaralhada na minha cabeça, mas deu certo.

Pesquisadora: Você já fez a b?

David: É para fazer a b, estou fazendo só a a.

Isa: É, a b que me complicou.

Pesquisadora: Pode fazer a b. Na verdade a b é assim, se você entendeu a a, a b sai rápido.

Isa: Nossa, foi não.

Pesquisadora: Não?

Isa: Ela embaralhou minha cabeça.

David: Também, eu estou bugado.

Pesquisadora: Ok.

David: Acho que foi Valéria.

Pesquisadora: Foi? Ok, vamos lá então. (releitura da alternativa a). E aí, quem quer responder primeiro?

Isa: Eu coloquei que o termo médio é “Logo, Sócrates é mortal.” E os outros dois são extremos.

Pesquisadora: Mas o termo médio é uma palavra Isa.

Isa: Ah... ah entendi!

Pesquisadora: Você entendeu como uma palavra David?

David: Eu entendi como uma palavra. Eu respondi assim.

Pesquisadora: O que você colocou?

David: Eu entendi que o termo médio é uma palavra que possui nas duas, que eu acho que é homem, porque já que tem nas duas vai fazer a ligação. E os extremos é Sócrates e mortais, que vão estar na última frase.

Pesquisadora: Ok e vc Isa?

Isa: Seria a palavra homem.

Pesquisadora: O que seria a palavra homem?

Isa: O termo médio.

Pesquisadora: E os extremos?

Isa: Seria mortais e Sócrates.

Pesquisadora: Ok! Bom, então agora eu vou pedir para vocês fazerem a b. Com a mesma ideia da primeira.

Após a leitura das falas acima, no ato de Isa explicar sobre o que seria o termo médio, a professora pesquisadora percebeu o porquê de ela ter dito que a questão a “embaralhou”. Isa estava frente a um obstáculo epistemológico, talvez por isso ela denotava insegurança. Logo após a intervenção da professora pesquisadora, podemos notar nas próximas falas de Isa, que o obstáculo epistemológico já não existia mais e a alternativa b seria mais tranquila de ser realizada, como realmente foi, ambos foram na opção correta.

Já na opção c, os dois sujeitos participantes produziram o mesmo significado para a alternativa, mas não o resultado correto de acordo com a definição de silogismo e ao ouvir a fala dos participantes, percebemos que ambos compartilharam os mesmos interlocutores, pois Isa confirma a fala de David:

Pesquisadora: Agora para fechar essa, na última eu tenho três diagramas, e quero saber qual deles representa um silogismo? Vocês dois falaram que era o primeiro né, porquê?

Isa: É!

Pesquisadora: Dos três o único que diagrama que apresenta um silogismo é o terceiro.

David: Eu tipo, eu ia de três, só que aí eu pensei que já que o S é menor e o P é maior.

Isa: É, eu tinha pensado o mesmo.

David: Que o S tinha que ficar dentro do P.

Pesquisadora: Ah tá, entendi! Vocês nem pensaram no M né.

Isa: É! Ficou mais claro quando você deu a explicação da b agora, porque e na conclusão o menor está no maior. Aí nem pensei no M.

Pesquisadora: Ah tá. Mas como o M faz a ligação entre os dois, ele é o termo médio, no diagrama ele aparece literalmente no meio do extremo maior e do menor ok.

David: Ok.

Isa: agora entendi.

Após fazer a leitura das justificativas dos participantes, a professora pesquisadora entendeu que os alunos estavam produzindo significados diferentes daqueles que eram esperados para a tarefa. Através da seguinte fala de Isa, “Ficou mais claro quando você deu a explicação da b agora, porque na conclusão o menor está no maior. Aí nem pensei no M.”, percebemos como a intervenção da professora foi importante para que os participantes produzissem significados para as premissas.

Novamente destacamos como é de fundamental importância que o professor “ouça” seu aluno e que este “fale”, exponha seus significados e com eles as justificações que os legitimam para que o professor entenda como está ocorrendo a produção de significados de seus alunos e possa intervir para auxiliá-los sendo um mediador nesse processo.

Continuação da Tarefa V

O silogismo para chegar a uma conclusão verdadeira precisa obedecer a um conjunto de regras. As regras mais importantes que satisfazem o nosso estudo são:

- (1) A premissa maior deve conter o extremo maior e o termo médio;
- (2) A premissa menor deve conter o extremo menor e o termo médio;
- (3) A conclusão deve conter o extremo maior e o menor e jamais deve conter o termo médio. Sendo função do termo médio ligar os extremos, ele deve estar nas premissas, mas nunca na conclusão.

A ideia geral da inferência ou dedução no silogismo é:

A é verdade de B

B é verdade de C

Logo, A é verdade de C.

Observamos ainda que se uma proposição que serve como conclusão de um argumento é negativa, no mínimo uma das premissas no argumento tem de ser negativa:

Nenhum anjo é mortal. (A é verdade de B)

Miguel é anjo. (B é verdade de C)

Logo, Miguel não é mortal. (A é verdade de C)

Para pensar:

a) Crie dois silogismos, um com conclusão afirmativa e outro com conclusão negativa.

b) Volte à **Tarefa I**, à **situação 1**, reveja sua resposta e analise novamente as duas situações com base no que aprendeu.

Seguem os registros escritos dos sujeitos participantes:

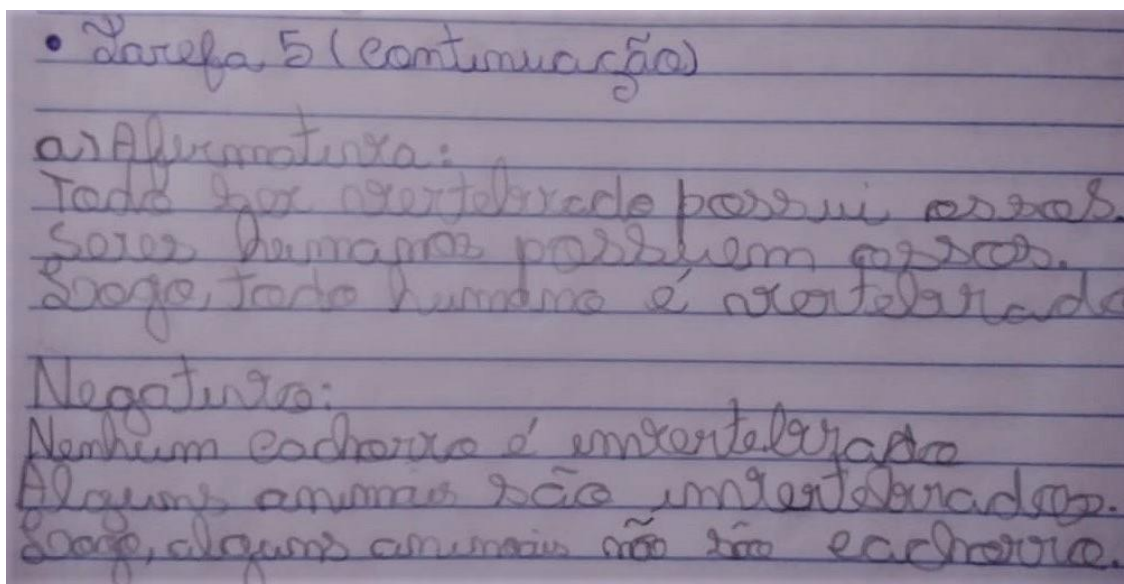


Figura 13 – Registro escrito de David – Tarefa V - continuação

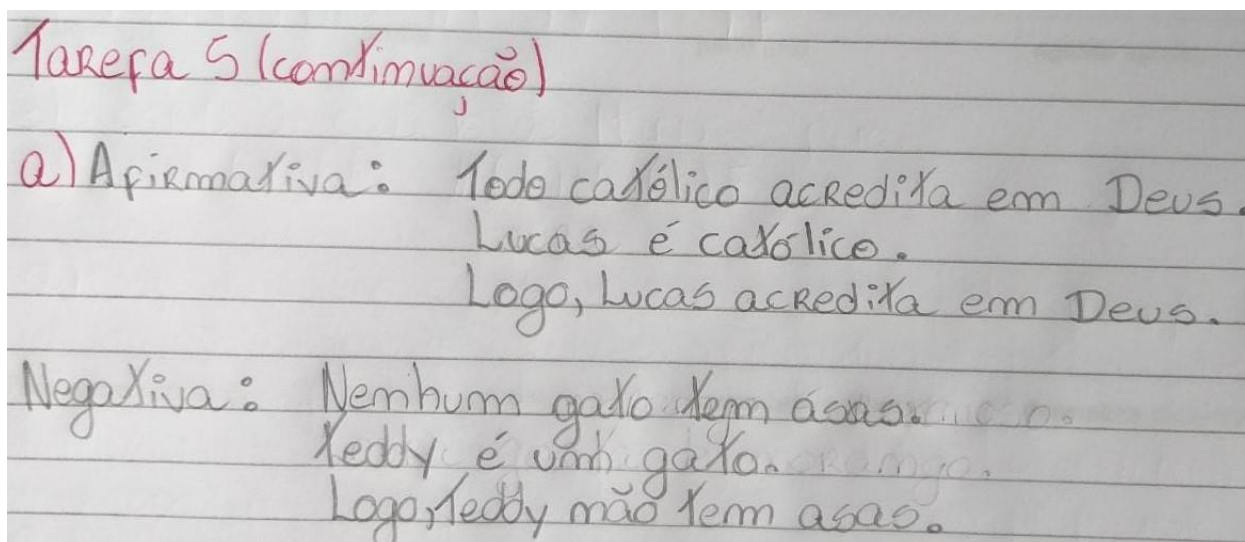


Figura 14 – Registro escrito de Isa – Tarefa V - continuação

Ao observarmos os resíduos de enunciação acima, percebemos que ambos não compartilharam os mesmos interlocutores. Eles produziram seus significados para a criação dos silogismos de forma que Isa foi objetiva em seus silogismos, já David, produziu em seu silogismo uma conclusão negativa, algo que nos evidenciou pouca legitimidade em seus significados produzidos, como podemos ver nas falas que seguem:

David: Ah, a minha afirmativa é “Todo ser vertebrado possui ossos. Seres humanos possuem ossos. Logo, todo ser humano é vertebrado.”

Pesquisadora: Ok! E a negativa?

David: É, negativa, “Nenhum cachorro é invertebrado. Alguns animais são invertebrados. Logo, alguns animais não são cachorro.” (risos)

Pesquisadora: Lê de novo por favor. Alguns animais não são cachorro?

David: Então, é isso.

Isa: É, essa foi a conclusão. Não, essa foi a conclusão dele.

Pesquisadora: Tá! Volta e lê o silogismo todo pra mim.

David: Tá! É, “Nenhum cachorro é invertebrado. Alguns animais são invertebrados. Logo, alguns animais não são cachorro.”

Pesquisadora: Ok, Isa?

Isa: A afirmativa primeiro. “Todo católico acredita em Deus. Lucas é católico. Logo, Lucas acredita em Deus.”. E a negativa, “Nenhum gato tem asas. Ted é um gato. Logo, Ted não tem asas.”

Pesquisadora: Tranquilo, entenderam a ideia então né. Podemos passar para a próxima?

David: Ficou meio estranho esse “Alguns animais não são cachorros.”

Pesquisadora: Você colocou tudo com alguns né.

David: Sim.

Percebemos que David não estava muito seguro em relação aos significados produzidos sobre silogismos, então a professora novamente sentiu a necessidade de intervir para que David pudesse produzir novos significados para a referida tarefa:

Pesquisadora: Geralmente é uma universal e uma particular. Porque alguns não remete a todos, entendeu. Então não tem como você colocar um dentro do outro. Então, a universal abrange todo o conjunto que você escolheu, seguida de uma particular.

Para finalizar a Tarefa V os alunos deveriam fazer a releitura da Tarefa I – Situação 1 e falar sobre os significados que produziram sobre ela após estudarem sobre o silogismo. Seguem suas falas após voltarem na referida situação da tarefa 1:

David: Ah, eu penso a mesma coisa, que não faz sentido.

Isa: Ah, eu não escrevi nada assim, eu só li assim, mas da primeira vez que eu li, eu não vi sentido nenhum. E, tipo assim, para mim agora ainda não, não, como é que fala.

David: É.

Isa: Não tá certo, mas eu vi sentindo dentro do silogismo.

David: É, dentro do silogismo faz sentido, só que não tá certo.

Isa: É, eu vi os extremos, as premissas, o termo médio.

Pesquisadora: Você percebeu que tem uma lógica ali?

Isa: É.

Pesquisadora: Mas porque não está certo, porque as premissas que foram utilizadas, pelo menos no primeiro, são premissas que não são verdadeiras. Como por exemplo “Todo verdadeiro brasileiro gosta de funk.”, nem todo verdadeiro brasileiro gosta de funk certo. Para que o silogismo esteja correto, as premissas têm que ser verdadeiras. Tudo bem que agora vocês já conhecem a estrutura de um silogismo para se chegar a conclusão. E como a primeira premissa já é uma mentira, a conclusão se torna falsa né. E na segunda eu utilizo duas premissas universais, que também não compõem um silogismo verdadeiro certo, não havendo um termo médio que faça uma ligação verdadeira entre as premissas certo. Assim como no exemplo do David, onde ele utilizou duas premissas particulares e o silogismo não fechou da forma correta, como uma conclusão, a partir de um termo médio, que liga o extremo maior ao extremo menor certo. Entenderam o porquê?

David: Sim.

Isa: Aham.

A partir das enunciações acima podemos perceber uma nova produção de significados por Isa e David após aprenderem sobre os silogismos. Apesar de ainda não concordarem com as conclusões dos silogismos expostos na situação 1, já conseguiram enxergar que são silogismos, pois reconheceram ali as características próprias de um silogismo, ou seja, o termo médio, o extremo maior e o extremo menor, como cita Isa em uma de suas falas. E como a conclusão de ambos os silogismos é falsa, a professora pesquisadora sentiu a necessidade de intervir após as falas de Isa e de David ao fazerem a releitura da situação 1 da tarefa 1 para destacar que o uso de

premissas falsas em [1] e somente premissas universais em [2] faz com que os silogismos tenham conclusões falsas, como a professora evidenciou em sua última fala.

A professora pesquisadora novamente finalizou a tarefa com enunciações que tinham como intuito auxiliar a nova produção de significados dos participantes. A partir das justificações que eles expuseram, ela pode intervir com suas legitimidades através do entendimento dos significados produzidos por eles, compartilhando interlocutores e criando uma comunicação efetiva, fundamental na relação professor-aluno.

7.6 – Análise da aplicação da Tarefa VI

TAREFA VI

Leia o texto para depois fazermos uma discussão sobre ele:

O que é uma falácia?

Na Lógica a **falácia** é um raciocínio que parece lógico e verdadeiro, porém apresenta alguma falha que o faz ser falso. A palavra tem origem no termo em latim *fallace* que significa aquilo que engana ou ilude. Assim, toda as vezes em que um argumento errado ou mentiroso é colocado como verdadeiro ocorre uma falácia.

É importante ficar atento porque alguns silogismos podem, na verdade, ser falácias.

Na **Tarefa I, situação 2**, apresentamos um debate entre a candidata Márcia e o candidato Elvéσιο que disseram:

Márcia: É preciso repensar a política de combate às drogas, pois estou muito preocupada com nossos jovens.

Elvéσιο: Lá vem esse pessoal dizer que o melhor é liberar as drogas.

Observe que Márcia afirma que é preciso repensar o modo com que se luta contra os entorpecentes, talvez por já ser prefeita da cidade, ela tenha alguma proposta de novas ações de combate às drogas. Elvéσιο, porém, distorce seu argumento como se ela tivesse dito que o melhor seria liberar qualquer tipo de substância ilícita.

Se uma pessoa presta a atenção só no que o Elvéσιο disse, e não sabe o que é uma falácia, pensará que Márcia defende a liberação das drogas, *algo que em nenhum momento foi dito por ela*.

Esse tipo de falácia é denominado **falácia do espantelho** que consiste em deturpar um argumento e assim utilizá-lo para atacar seu interlocutor.

Tarefas:

a) Você acha certo que as pessoas usem falácias de maneira consciente para defender seus interesses ou ponto de vista?

b) Você acha que saber o que é uma falácia vai te ajudar a ser uma pessoa mais crítica sobre o que você vê, ouve e lê? Por quê?

Seguem os registros escritos dos sujeitos participantes:

• Tarefa 6

a) Não, porque esta mentira distorce o pensamento de algumas pessoas sobre o interlocutor, que é prejudicial de um modo geral e injustamente.

b) Sim, porque quando eu escuto uma informação que eu não sei se é verdadeira ou falsa, eu vou ter mais interesse em pesquisar para eu sim formar minha opinião.

Figura 15 – Registro escrito de David – Tarefa VI

Tarefa 6

a) Não, porque quando você usa a falácia você pega um argumento que está errado e tenta usá-lo como certo, ou seja, você está mentindo e tentando enganar outras pessoas.

b) Sim, porque agora sempre quando eu ver, ouvir ou ler algo, vou tentar ser mais crítica e confirmar a veracidade antes de espalhar a informação.

Figura 16 – Registro escrito de Isa – Tarefa VI

Ao fazer a leitura das enunciações dos sujeitos participantes da Tarefa VI podemos salientar que ambos compartilharam interlocutores produzindo seus significados e justificações com muita legitimidade.

Durante a aplicação da referida tarefa a professora pesquisadora também percebeu que ambos compartilharam um espaço comunicativo, pois expressaram sua opinião da forma bem segura e legítima. Seguem as falas dos participantes durante a aplicação dessa tarefa:

Pesquisadora: (leitura da tarefa VI). Vamos lá! Você acha certo que as pessoas usem falácias de maneira consciente para defender seus interesses ou ponto de vista?

Isa: Não, porque quando você usa uma falácia, você pega um argumento que está errado e tenta usá-lo como certo, ou seja, você está mentindo e tentando enganar outras pessoas.

Pesquisadora: Ok. David?

David: É, eu respondi que não, que você tá usando uma mentira para se beneficiar, prejudicando não só a pessoa que está escutando essa mentira e que vai acreditar, e também prejudicando a pessoa que você tá contando a mentira sobre ela. Porque ela tá sendo usada numa mentira injustamente e inocentemente.

Pesquisadora: Exatamente. É um artifício que a gente usa para enganar né, modificar a fala da pessoa né. Falando que ela falou uma coisa que na verdade ela não falou. Mas como vocês sabem, muito disso acontece né.

David: É o que mais tem.

Pesquisadora: Pois é. Exatamente.

David: Risos.

Pesquisadora: E eu dei a opção b. Você acha que saber o que é uma falácia vai te ajudar a ser uma pessoa mais crítica sobre o que você vê, ouve é lê? Por quê?

Isa: Sim, porque agora quando eu ver, ouvir ou ler algo do qual eu não tenho certeza, eu vou tentar ser mais crítica e confirmar a veracidade antes de espalhar a informação.

Pesquisadora: Ok. David?

David: Sim, porque quando eu escutar uma informação que eu não sei se é verdade ou falsa, verdadeira ou falsa, eu vou ter mais interesse em pesquisar para saber se é verdade ou não para formar minha opinião.

Ao aplicarmos essa tarefa percebemos que os alunos apresentaram bastante entusiasmo ao respondê-la. Imaginamos que isso possa ter ocorrido devido ao cenário mundial vivenciado durante todo o ano de 2020 em que o conceito de lógica trabalhado nesta tarefa, Falácia, pôde ser reconhecido em diversas situações. Evidenciamos que tanto David como Isa produziram os significados que esperávamos e assim como na tarefa anterior, essa também citava uma situação exposta na tarefa I, para que os alunos pudessem enxergar o conceito aprendido nessa tarefa, na referida situação.

Essa foi a atividade em que percebemos maior segurança e liberdade nas enunciações feitas pelos sujeitos participantes.

7.7 – Análise da aplicação da Tarefa VII

TAREFA VII

Estudando tipos de falácias

Conhecendo outros tipos de falácias

Existem dois tipos de falácias: a **formal** e a **informal**. **Falácias formais** tratam da forma ou da estrutura do argumento. Para entender esse tipo de falácia devemos recordar que quando falamos sobre argumento condicional, ou seja, aqueles da forma $A \rightarrow B$, vimos que existiam duas formas válidas: afirmar o antecedente e negar o conseqüente. Combinadas com as duas formas válidas estão duas formas inválidas que veremos a seguir.

Falácias formais

Falácia do Negar o antecedente

A primeira das quais é “negar o antecedente”. Veja um exemplo com o argumento da forma de linguagem:

Se Carlos está correndo, então está se movimentando.

Carlos não está correndo.

Portanto, não está se movimentando.

Note que se considerarmos:

A: Carlos está correndo

B: Carlos está se movimentando

- A: Carlos não está correndo

- B: Carlos não está se movimentando,

Temos o seguinte modelo do argumento:

$A \rightarrow B$ - A Portanto, - B

Note que a falácia está em afirmar que se Carlos não está correndo, ele não está se movimentando. Pois ele pode não estar correndo, mas estar caminhando, ou estar sentado numa cadeira, mas balançando, ou estar dormindo, porém, virando-se enquanto dorme.

Lembre-se de que esse é um argumento inválido porque a conclusão não resulta necessariamente. A conclusão poderia ser verdadeira? Poderia, mas não temos certeza.

Falácia do Afirmar o conseqüente

A segunda forma inválida de argumento condicional é chamada de “afirmar o conseqüente”. Vejamos um exemplo:
 Se Carlos está correndo, então está se movimentando.
 Carlos está se movimentando.
 Portanto, ele está correndo.

Temos o seguinte modelo do argumento:

$A \rightarrow B$ B Portanto, A

Observe que podemos imediatamente perceber que a conclusão não é correta. Por que não? Voltemos à premissa maior. Ela nos diz que uma condição específica tem de ser realizada (Carlos está correndo) para que uma conseqüência específica resulte (o movimento dele). Prestando atenção no argumento anterior, a proposição não afirma que esta é a *única* condição que sendo realizada necessitará do conseqüente. Logo, se o conseqüente é adequado (Carlos está se movimentando) não podemos concluir que a única explicação possível seja a condição específica (Carlos está correndo). Existem outras razões para que Carlos estivesse se movimentando além de correr. Mais uma vez a conclusão poderia ser verdadeira, mas não é obrigatória.

Falácia da culpa por associação

Considere o seguinte exemplo:
 Vários flamenguistas são membros do Clube do Futebol.
 Pelé é membro do Clube do Futebol.
 Portanto, Pelé é flamenguista.

Esse é um argumento falacioso porque ao contrário do que a conclusão afirma, não é correto dizer que só porque Pelé pertence a um clube que tinha membros flamenguistas, ele seja flamenguista. Essas circunstâncias podem levantar certas suspeitas em relação a Pelé, mas não nos permite declarar como um fato, mas, quando muito, apenas como uma hipótese.

Em nossa discussão sobre silogismo vimos que o termo médio (o termo que aparece nas premissas, mas não na conclusão) tem de ser um termo universal (distributivo) pelo menos uma vez para que tenha o alcance próprio para fazer a conexão entre o termo maior e o termo menor. Se isso não acontece, temos a

falácia formal chamada “termo médio não-distributivo” ou “culpa por associação”, um nome menos técnico.

Falácias informais

As **falácias informais** tratam de todo tipo de erro lógico e não de erros formais. Vejamos alguns tipos.

Falácia do espantalho

A falácia do espantalho tem esse nome baseado no pressuposto de que é fácil lidar com um espantalho, que é fácil seduzi-lo. Tal falácia consiste em criar ideias reprováveis ou fracas atribuindo-as à posição oposta.

Exemplo: Meu adversário, por ser do partido X, é favorável a ideologia Y e vai querer, se ganhar, retirar todas as nossas posses além de ocupar nossas casas com pessoas que você não conhece.

Observe que o oponente daquele que fala é convertido em um monstro, um espantalho, uma figura fácil de odiar visto que suas intenções foram tornadas públicas. É uma demonização do oponente. Leva-se a pessoa a odiar o outro por associação.

Falácia ad hominem (“contra a pessoa”)

Esta falácia ocorre quando uma pessoa ataca o caráter ou traços pessoais de seu oponente em vez de refutar o argumento dele.

Exemplo: Numa reunião de uma empresa uma candidata ao cargo de chefia apresenta de maneira eloquente e convincente uma proposta de mudanças na empresa para os próximos anos de modo a ter mais produtividade e, portanto, lucro. Seu colega que concorre ao mesmo cargo questiona as pessoas presentes à reunião da seguinte maneira: - “Vocês vão acreditar em qualquer coisa dita por uma mulher que não é casada, que não tem estrutura familiar sólida e, para ser sincero, usa um perfume com cheiro esquisito?”

Esse tipo de falácia pode surgir como golpes pessoais diretos contra alguém ou mais sutilmente, jogar dúvida no caráter da pessoa ou nos seus atributos pessoais. O resultado desejado é prejudicar o oponente sem precisar de fato engajar no argumento dele ou apresentar um argumento próprio.

Falácia do escocês

Nesta falácia faz-se uma afirmação sobre uma característica de um grupo e quando confrontado com um exemplo contrário, afirma-se que esse exemplo não pertence realmente ao grupo. Veja o diálogo entre duas pessoas:

João: Nenhum escocês toma sopa no jantar.

Antônio: Ora, eu tenho um amigo escocês que faz isso.

João: Ah, tudo bem, mas nenhum escocês, “de verdade” toma.

A afirmação de Antônio invalida a de João, pois sugere que existe pelo menos um escocês que toma sopa no jantar.

Falácia do apelo à autoridade

Nesta falácia a pessoa usa como argumento uma personalidade (que pode ser ela própria e sua titulação, por exemplo) ou instituição de prestígio ou de autoridade no lugar de um argumento válido.

Exemplo. “Foi o cientista X que disse que”;

Segundo a instituição Y, concluímos que”

Às vezes o apelo à autoridade é **anônimo**, isto é, faz-se afirmações recorrendo às supostas autoridades, mas sem citar as fontes. Por exemplo: “Os peritos dizem que a melhor maneira de prevenir uma guerra nuclear é estar preparado para ela.” A pergunta é: mas que peritos?

Falácias tipo “A” é baseado em “B” (conclusão sofismática)

Neste tipo de falácia ocorrem dois fatos A e B. E eles são colocados como similares por serem derivados ou similares a um terceiro fato.

Exemplo: A alopatia é baseada na ciência.

A homeopatia é baseada na ciência.

Logo, a alopatia é igual à homeopatia.

Observe que essa é uma falsa aplicação do silogismo. Pode-se visualizar como três conjuntos, a alopatia e a homeopatia são dois conjuntos dentro do conjunto ciência, mas isso não significa que aqueles dois conjuntos são iguais, elas apenas compartilham a ciência em comum.

Falácias estatísticas

Existem vários tipos de falácias estatísticas. Uma delas ocorre quando nos argumentos assume-se que um grupo específico de dados é representativo do todo.

Exemplo: Nossa pesquisa indicou que nos países em que nossos remédios são mais vendidos também são os países mais saudáveis do mundo. Portanto, nossos remédios são bons.

Uma outra falácia estatística é atribuída quando há *erro de significado estatístico*, isto é, quando uma afirmação estatística usa um termo de definição tão imprecisa que esvazia de sentido o uso de uma porcentagem.

Exemplo: Se o governo adotar o pacote de medidas que proponho, a ilegalidade será reduzida em 40%.

Mas o que se quer dizer com ilegalidade? Seria o número de crimes em geral? Ou seriam as atividades ilegais como o contrabando de armas? Que tipo de infrações estão incluídas e excluídas do termo?

Tarefa: Escolha três tipos das falácias estudadas e dê um exemplo de cada uma delas.

Seguem os registros escritos dos sujeitos participantes:

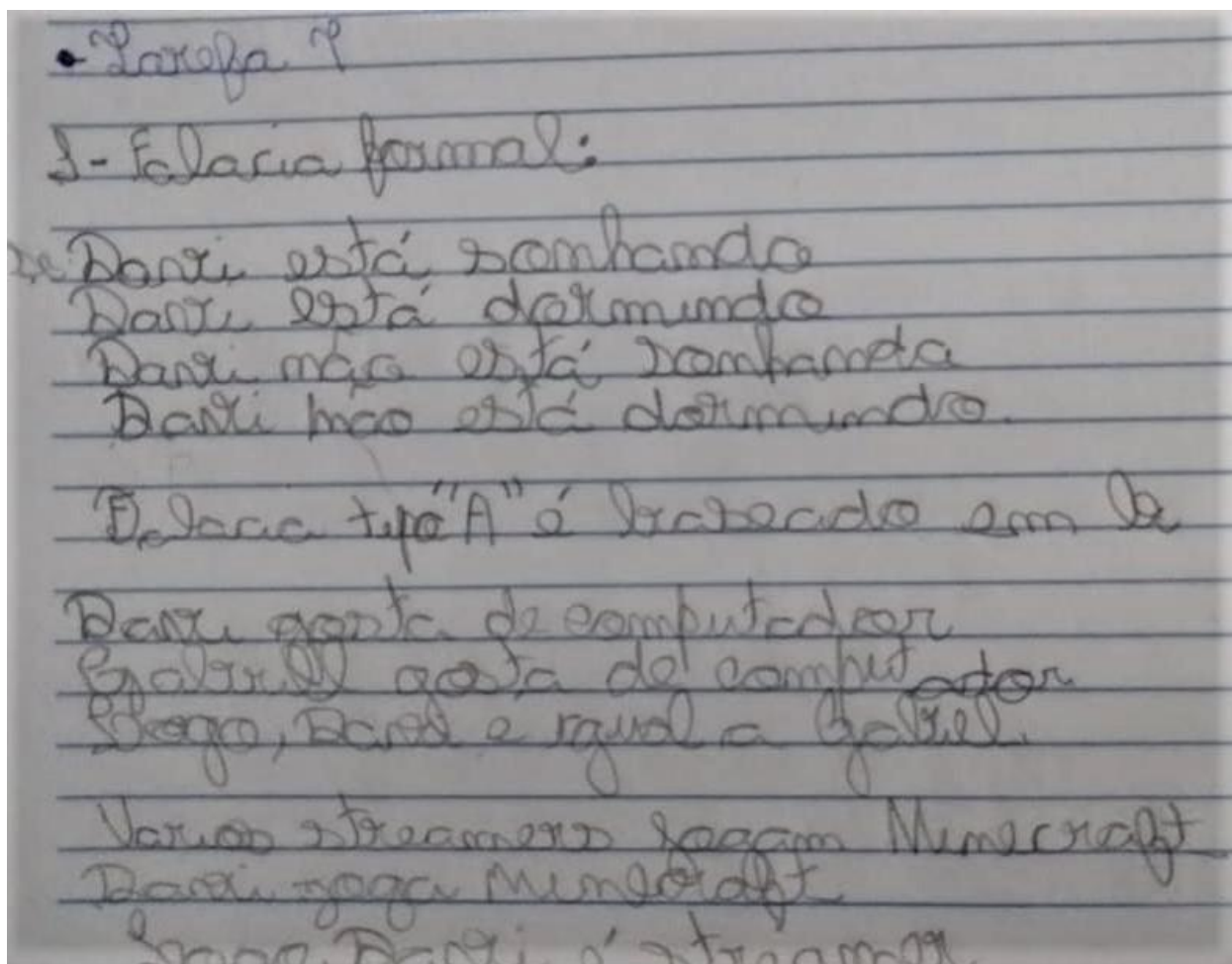


Figura 17 – Registro escrito de David – Tarefa VII

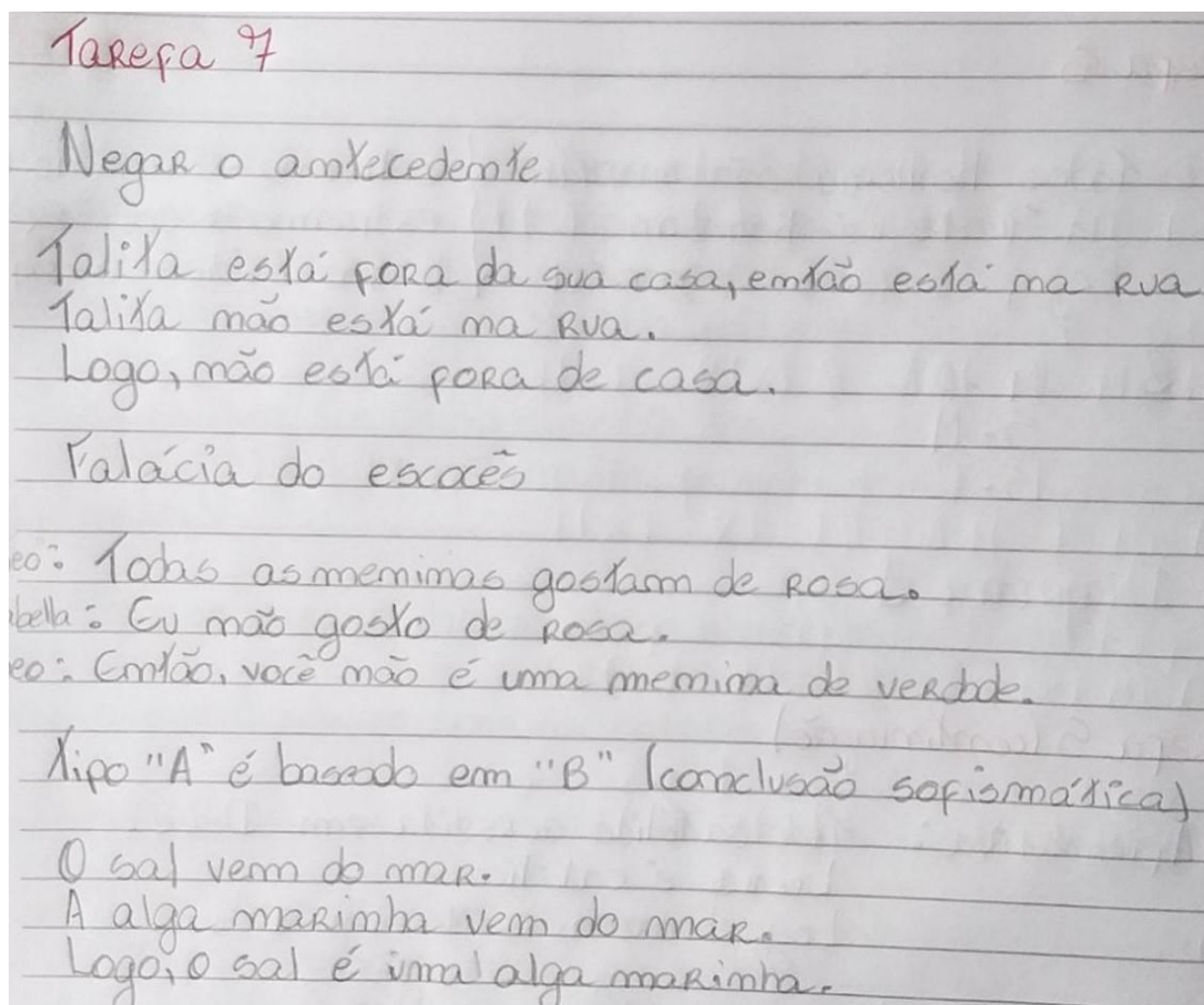


Figura 18 – Registro escrito de Isa – Tarefa VII

Através dos resultados obtidos com os sujeitos participantes na aplicação da tarefa anterior, imaginamos que a tarefa VII também seria realizada com maior segurança e interação por eles. Nela os sujeitos de pesquisa estudaram sobre vários tipos de Falácias e deveriam criar três exemplos de falácias entre os tipos apresentados.

Pelos resíduos de enunciação acima, percebemos que a realização da tarefa realmente foi ao encontro de nossas expectativas. Os alunos produziram seus significados e justificativas com segurança e legitimidade assim como transcorreu durante a tarefa anterior. Mas mesmo assim, a professora pesquisadora sentiu a necessidade de intervir em uma das falas de David para auxiliá-lo em sua produção de significados conforme podemos perceber nas falas abaixo:

David: Então, tá. É, eu escolhi falácia formal na primeira e eu fiz assim, “David está sonhando, David está dormindo. David não está sonhando e David não está dormindo.”

Pesquisadora: Então você escolheu a formal condicional né?

David: Como assim condicional?

Pesquisadora: Olha só, lá nos tipos de formais, você escolheu a condicional né?

David: Ah tá.

Pesquisadora: Quando você faz uma falácia condicional você começa usando “Se”.

David: Como assim?

Pesquisadora: Quando você tem uma condicional, você coloca o “se” na frente. Se David está sonhando, David está dormindo. Certo? Ok?

David: Tá.

Pesquisadora: Aí você coloca, você tem dois tipos de formal, qual dos dois você usou? A primeira ou a segunda?

David: Eu peguei a primeira acho, deixa eu ver.

Pesquisadora: Tá.

David: É, a primeira.

Pesquisadora: Ok, entendi. Então escreve ela pra mim do jeito que ficaria. Não precisa nem escrever, me fala a sua ideia e depois você escreve.

David: Tá. É, “Se David está sonhando, David está dormindo. David não está sonhando, David não está dormindo.”

Pesquisadora: Ótimo, e é uma falácia porque você pode sonhar acordado né!

David: É, e eu também posso não estar dormindo.

Pesquisadora: Exatamente, então quando você está acordado certo.

David: Sim, sim.

Pesquisadora: Não necessariamente quando você não está sonhando, você não está dormindo. A gente sonha muito acordado né. Qual a outra?

David: A outra eu escolhi falácia tipo A é baseado em B.

Pesquisadora: Aham. Me fala o que você colocou.

David: Aí eu coloquei assim, “David gosta de Computador. Gabriel gosta de computador. Logo, David é igual a Gabriel”. Mas é só um gosto que a gente em comum.

Pesquisadora: Exatamente, só porque vocês gostam de computador não quer dizer que vocês sejam iguais, certo. Beleza! E a outra?

David: É que essa daqui eu esqueci de colocar qual é a falácia.

Pesquisadora: Tá.

David: É, Falácia de culpa por associação.

Pesquisadora: Ok, vamos lá!

David: Eu coloquei assim, “Vários youtubers jogam Minecraft. David joga Minecraft. Logo, Davi é youtuber.” Não é só porque eu jogo que eu sou youtuber.

Pesquisadora: Exatamente. Vários youtubers jogarem, não significa que por você também jogar que é um youtuber.

Pesquisadora: Agora a Isa! Muito bom David!

David: Obrigado!

Isa: É, negar o antecedente. “Talita está fora da sua casa, então está na rua. Talita não está na rua. Logo, não está fora de casa.”

Pesquisadora: Ok, beleza! Você teve a mesma ideia do David. Ela não estar em casa, não significa que ela está na rua. Ela pode estar na escola, no trabalho, pode estar no shopping, pode estar viajando né. Não necessariamente na rua. Foi isso q você entendeu?

Isa: Foi.

Pesquisadora: Ótimo. Vamos lá, para a próxima?

Isa: Falácia do escocês. Eu escrevi uns nomezinhos para facilitar também, igual no exemplo tá?

Pesquisadora: Tá bom.

Isa: É, “Téo: Todas as meninas gostam de rosa. Isabela: Eu não gosto de rosa. Téo: Então você não é uma menina de verdade.”

Pesquisadora: Exatamente isso. Próxima!

Isa: Tipo A baseado em tipo B. “O sal vem do mar. A alga marinha vem do mar. Logo, o sal é uma alga marinha.”

Pesquisadora: Você está dizendo que os dois são iguais só porque vem do mesmo lugar né! Certo. Então vocês entenderam a ideia de falácia né gente. Vocês conseguiram montar três falácias, que vocês sabem que não é verdade, mas quando você lê parece verdade e pode muito bem confundir uma pessoa né.

Isa: Sim

David: Pois é!

Como já mencionamos, a aplicação da tarefa foi de acordo com nossas expectativas. Os alunos se mostraram bem seguros e participativos. Através dos significados apresentados por David e Isa, notamos a produção de conhecimento em ambos, o que nos deixou bastante empolgados com o fechamento da aplicação das tarefas propostas sobre lógica.

Ao finalizarmos a Tarefa VII, percebemos que ela foi de fundamental importância para dar continuidade ao que foi iniciado na tarefa VI, ou seja, o estudo sobre falácias, auxiliando no processo de produção de significados dos sujeitos participantes sobre o conceito aprendido. E ao nos depararmos com resultados significativos decidimos que a inserção de uma pesquisa sobre mais tipos de falácias poderia deixar a tarefa mais interessante para sua versão final.

7.8 – Uma análise geral sobre a aplicação das tarefas

Ao fim da análise das leituras dos significados dos sujeitos de pesquisa, concluímos como as tarefas aplicadas possuem potencialidades na produção de significados através do estudo de conceitos de Lógica, sendo estes conceitos completamente novos para os sujeitos participantes bem como imaginamos ser na sala de aula de matemática do nono ano do Ensino Fundamental.

Ainda assim, sentimos a necessidade de realizarmos pequenas modificações em algumas dessas tarefas para que possam compor o Produto Educacional já mencionado neste trabalho.

A primeira modificação foi no texto da Tarefa II, sobre o conceito Proposições. Para sua versão final, trocamos o exemplo de proposição universal “Nenhum peixe tem asas” para “Nenhum cachorro tem asas”, com o intuito de não gerar dúvidas sobre o valor lógico dela, pois confirmamos que existe realmente uma espécie de peixe que possui asas, de acordo com o que a participante Isa destacou durante a realização da tarefa.

Uma outra modificação que sentimos a necessidade de realizar após a aplicação das tarefas foi a inserção de mais uma alternativa ao final da Tarefa VII sobre Tipos de Falácias (como já mencionamos), solicitando uma pesquisa sobre mais tipos de falácia através da internet para complementar a referida tarefa e para que os alunos possam conhecer mais falácias além daquelas citadas.

Não sentimos a necessidade de fazer modificações nas demais tarefas que compõem o nosso compilado. As mudanças citadas nos parágrafos anteriores podem ser comparadas em nosso produto educacional.

Acreditamos que a aplicação dessas tarefas em sala de aula terá resultados ainda mais ricos devido ao número de alunos. E deixemos mais uma vez exposto aqui que a professora pesquisadora participou da aplicação da pesquisa através de várias intervenções (conforme já havíamos previsto) para auxiliar nas dúvidas que foram surgindo ao longo da execução, devido ao fato de ser um conteúdo novo para aprendizado dos sujeitos participantes.

8

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizarmos nossa pesquisa sentimos a necessidade de fazer algumas considerações que julgamos ser importantes e que foram constatadas durante sua realização, como validar o conjunto de tarefas que elaboramos à partir da produção de significados dos nossos sujeitos de pesquisa bem como nossa atuação como mediadores neste processo de investigação com perspectiva de novos trabalhos na mesma temática.

Essa pesquisa teve como foco a produção de um conjunto de tarefas referenciadas teoricamente pelo Modelo dos Campos Semânticos sobre conceitos de Lógica, com uma proposta para inserção da aprendizagem desse conteúdo na sala de aula de matemática, nas turmas de nono ano do Ensino Fundamental, além de acharmos interessante sua utilização com alunos do Ensino Médio.

A criação de um conjunto de tarefas surgiu como resposta à questão norteadora que iniciou todo esse trabalho “Elaborar um conjunto de tarefas, referenciadas teoricamente, que introduzam a Lógica na sala de aula de matemática”, com intuito de modificar a realidade das aulas de matemática que desde sempre são vistas como aulas de exercícios mecânicos, resolvidos através de aplicação de fórmulas, com alunos ouvintes que raramente participam, opinam e questionam; o que achamos que pode ser uma das razões para tantos alunos não simpatizarem com a matemática.

Para investigar essa questão acreditamos fortemente que a aprendizagem da Lógica e de seus elementos constitutivos pode ser interessante no desenvolvimento cognitivo de nossos alunos podendo os tornar mais questionadores e críticos não só no contexto da sala de aula, mas também em situações vividas no cotidiano. A elaboração dessas tarefas foi feita de forma a estimular a produção de significados dos alunos, possibilitando uma dinâmica de sala de aula mais estimulante, tornando-os mais participativos e questionadores através da produção de significados diante de um conteúdo novo para eles e ao mesmo tempo tão cobrado em processos seletivos e vestibulares, embora esquecido nas salas de aula.

Ao elaborarmos o conjunto de tarefas dessa pesquisa utilizamos temas atuais que se adequassem à realidade de nossos alunos. Acreditamos que dessa forma, a utilização de situações que possam ser do cotidiano dos estudantes auxilie no interesse e na participação durante a aplicação das tarefas, conforme percebemos durante a realização de nossa pesquisa.

Destacamos mais uma vez que o produto educacional resultante dessa pesquisa é um conjunto de sete tarefas que foram aplicadas e analisadas no capítulo anterior com as modificações que também já foram citadas.

Apesar de percebermos no início de nossa aplicação das tarefas que os sujeitos participantes, talvez por estarem acostumados com a metodologia do ensino tradicional vigente nas aulas de matemática (aulas expositivas seguidas de atividades), tenham estranhado a metodologia utilizada na pesquisa; a análise das falas dos participantes através dos pressupostos teóricos do Modelo dos Campos Semânticos nos permitiu perceber como o conjunto de tarefas

gerou bons resultados e atendeu plenamente as expectativas que tínhamos durante seu processo de elaboração. Essas tarefas estimularam os participantes a cooperarem ativamente e também a exporem suas produções de significados; colaborando com a produção de conhecimentos sobre os conceitos de Lógica ali presentes.

Embora o conjunto de tarefas tenha cumprido o nosso propósito final estimulando o interesse dos sujeitos participantes, sentimos que algumas tarefas poderiam ter estimulado mais os alunos a falarem, o que para novos trabalhos com a temática ainda pode ser analisado.

Acreditamos que a aplicação desse compilado de tarefas em uma sala de aula terá um resultado mais amplo e diversificado em relação à produção de significados comparado à aplicação realizada em nossa pesquisa, por meio da interação entre professor e vários alunos, que é o contexto real das salas de aula onde muitas discussões interessantes devem acontecer.

Outra motivação para o desenvolvimento dessa pesquisa é o fato de um mestrado profissional produzir materiais que auxiliem na prática de outros profissionais da área através da elaboração de produtos educacionais disponíveis para que possam dar continuidade às nossas questões investigativas, realizando trabalhos com a mesma temática, mas com outros olhares, produzindo novas tarefas que permitam que nossos alunos possam ampliar a produção de seus significados cada vez mais e assim produzirem mais e mais conhecimento.

Acreditamos fortemente que seria interessante que em trabalhos futuros surgissem novas propostas de tarefas e se possível, uma associação do conteúdo delas a outros conceitos que ampliassem o estudo da Lógica na sala de aula de matemática.

Concluimos também que dar voz a nossos alunos para que produzam seus significados dentro de uma atividade é de extrema importância para que possamos entender e discutir esses significados com eles para, assim, reconhecer as diferenças que existem dentro de uma sala de aula onde uma simples atividade, que inicialmente era um resíduo de enunciação, acaba se tornando um texto, auxiliando na efetividade da comunicação dentro daquele ambiente de aprendizagem, criando um espaço comunicativo.

Esperamos que a nossa proposta de aprendizagem de Lógica na sala de aula de matemática seja bem vista e utilizada por nossos colegas da área e que essa introdução da Lógica ocorra através de um processo de continuidade nos anos escolares, instigando profissionais da área a pesquisarem essa temática, reforçando a necessidade de uma mudança na forma como o ensino tem acontecido nas salas de aula de matemática.

A realização desse trabalho foi de fundamental importância para a nossa vida profissional, já que era uma inquietação de muito tempo. Esse trabalho reafirmou a ideia que tínhamos sobre a opinião que ensinar nada mais é que entender e mediar o processo de produção de significado de nossos alunos através de uma interação significativa e legítima que também amplia a nossa própria produção de significados, afinal, nós educadores somos eternos aprendizes em transformação.

REFERÊNCIAS

BASTOS, C. L.; KELLER, V. **Aprendendo Lógica**. 4 ed. Petrópolis: Vozes, 1991.

BIGODE, A. J. L. **Matemática hoje é feita assim**. São Paulo: FTD, 2000.

BODGAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação: Uma introdução à teoria e aos métodos**. 1ªEd. Porto: Porto Editora, 2013.

CABRAL, J. F. P. **Figuras do silogismo e algumas regras para o seu entendimento**. Disponível em: <<https://brasilescola.uol.com.br/filosofia/figuras-silogismo-algumas-regras-para-seu-entendimento.htm>>. Acesso em 10 de julho de 2019.

CERQUEIRA, P. M. A crença sobre o ensino e a aprendizagem da matemática e suas interferências no diálogo entre professores e alunos. **In: VIII Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2004, Universidade Federal de Pernambuco - Pernambuco.

CHAUÍ, M. **Elementos de lógica**. Disponível em: <<http://www.genismo.com/logica/texto16.htm>>. Acesso em: 23 jun. 2019.

COPI, I. M. **Introdução à Lógica**. 2 ed. São Paulo: Mestre Jou, 1978, p. 488.

DANTE, L. R. **Criatividade e Resolução de Problemas na Prática Educativa Matemática**. Tese de Livre-Docência, UNESP, Rio Claro, 1988.

DIAS, J. N. M. **Educação financeira escolar: a noção de juros**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Departamento de Matemática, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG.

DOI, C. M. **Exercitando as capacidades de raciocinar, calcular e interpretar: 60 questões do PISA detalhadamente explicadas e resolvidas**. [S. l.: s. n.], 2018. *E-book*.

DOPP, J. **Noções de lógica Formal**. São Paulo: Herder, 1970, p. 327.

FERRÃO, N. S. A Teoria da Aprendizagem Significativa e a Teoria dos Registros de Representação Semiótica: estabelecendo conexões teóricas. **In: XIII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**, 2014, Universidade Federal de Pernambuco - Pernambuco.

FERRAZ, S. R. **Investigando a aprendizagem de noções associadas ao campo multiplicativo: um estudo com alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Ouro Preto (MG)**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Departamento de Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG.

FILHO, E. A. **Iniciação à Lógica Matemática**. 13 ed. São Paulo: Nobel, 1982.

GAZETA DO POVO, "**Adeus humanas? 6 pensadores que usaram filosofia e matemática para produzir ciência**". Disponível em: <<https://www.gazetadopovo.com.br/educacao/adeus-humanas-6-pensadores-que-usaram-filosofia-e-matematica-para-produzir-ciencia-216jfdqbg3mq86vk8qe6fpl/>>. Acesso em 16 jun. 2019.

HAACK, S. **Filosofia das Lógicas**. São Paulo: Editora UNESP, 2002.

HEGENBERG, L. **Lógica: cálculo Sentencial**. 2 ed. São Paulo: EPU, 1977.

HEGENBERG, L. **Lógica, simbolização e dedução**. São Paulo: EDU/EDUSP, 1975, p. 376.

LANNA, V. **Raciocínio Lógico e Matemática**. Salvador: JusPodivm, 2013.

LIARD, L. **Lógica**. 6 ed. São Paulo: Cia Editora Nacional, 1965, p. 211.

LINS, R. C. Por que discutir teoria do conhecimento é relevante para a Educação Matemática. In: Bicudo, M. A. V. (org.). **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: UNESP, 1999, p. 75-94.

LINS, R. C. **O Modelo dos Campos Semânticos: Estabelecimentos e Notas de Teorizações**. In: ANGELO, Claudia Laus; BARBOSA, Edson Pereira; SANTOS, JoãoRicardo Viola dos; DANTAS, Sérgio Carrazedo; OLIVEIRA, Viviane Cristina Almada de. (Org.). **Modelo dos campos semânticos e educação matemática: 20 anos de história**. 1ª ed. São Paulo: Midiograf, 2012. p. 11-30.

LOTH M. H. M. **Uma investigação sobre a produção de tarefas aritméticas para o 6º ano do ensino fundamental**. 2011. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Departamento de Matemática, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG.

LURIA, A. R. **Desenvolvimento Cognitivo**. 2 ed. São Paulo: Ícone, 1990.

MACHADO, N. J. **Lógica? É Lógico!**. São Paulo: Scipione, 2000.

MACHADO, N. J.; CUNHA, M. O. **Lógica e linguagem cotidiana – verdade, coerência, comunicação, argumentação**. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

MARITAIN, J. **Elementos de Filosofia II: a ordem dos conceitos, lógica menor**. Rio de Janeiro: Agir, 1980, p. 318.

MARTINS, F. C. et al. A importância de trabalhar o raciocínio lógico nas aulas de matemática. **In: Congresso Nacional de Educação**, 2. 2015. Campo Grande.

MASSANTE, K. A. S. C. C. **Educação financeira escolar: as armadilhas presentes na mídia induzindo o consumismo**. 2017. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Departamento de Matemática, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, MG.

MATES, B. **Lógica Elementar**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 1968.

MATHEUS, A. R.; CÂNDIDO, C. C. **A Matemática e o desenvolvimento do raciocínio lógico**. 2013. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/6488033-A-matematica-e-o-desenvolvimento-do-raciocinio-logico.html>>. Acesso em 17 jul. 2019.

MCLNERNY, D. Q. **Use a Lógica: um guia para o pensamento eficaz**. Rio de Janeiro: BestSeller, 2006.

MIRANDA, J. A. Desenvolvimento do Raciocínio Proporcional: uma sequência didática para o sexto ano do Ensino Fundamental. **In: XIX Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática**, 2015, Universidade Federal de Juiz de Fora – Minas Gerais.

MORTARI, C. A. **Introdução à lógica**. 1 ed. São Paulo: UNESP, 2001.

MUNIZ, C. **Desenvolver o raciocínio lógico garante melhores desempenhos e fortalece saúde mental**. 2015. Disponível em: <<https://extra.globo.com/noticias/saude-e-ciencia/desenvolver-raciocinio-logico-garante-melhores-desempenhos-fortalece-saude-mental-15917316.html>>. Acesso em: 14 nov. 2018.

NAHRA, C.; WEBER, I. H. **Através da Lógica**. Petrópolis: Vozes, 1997.

NAKAMURA, A. Livro gratuito ajuda a desenvolver o raciocínio lógico para matemática e interpretação de textos. 2018. Disponível em: <<https://querobolsa.com.br/revista/livro-gratuito-ajuda-a-desenvolver-o-raciocinio-logico>>. Acesso em: 22 jun. 2019.

NEGREIROS, T. D. V. **Trabalhando o raciocínio lógico no primeiro ano do ensino médio: uma contribuição para a organização do pensamento do estudante**. 2015. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

OLÍMPIADAS BRASILEIRAS DE RACIOCÍNIO LÓGICO. Disponível em: <<http://www.obrl.com.br/>>. Acesso em: 19 jul. 2019.

PATRONO, R. M. **A aprendizagem de números racionais na forma fracionária no 6º ano do Ensino Fundamental: análise de uma proposta de ensino.** 2011. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Departamento de Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, MG.

PORTAL EDUCAÇÃO, **Pensamento e Raciocínio Lógico Matemático.** Disponível em: <<https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/idiomas/pensamento-e-raciocinio-logico-matematico/45486>>. Acesso em: 15set. 2018.

PRIETO, M. J. **Raciocínio Lógico Matemático para o Ensino Fundamental. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento.** Ano 03, Ed. 04, Vol. 05, p. 54-76, Abril, 2018.

SILVA, A. M. **Sobre a Dinâmica da Produção de Significados para a Matemática.** 2003. Tese (Doutorado) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas. Rio Claro, SP.

SILVA, A. M.; LINS, R. C. Sobre a dinâmica para a produção de significados. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, [S.l.], v.6, n.2. 2003.

SILVA, A.M.; POWELL, A. B. **Um programa de educação financeira para a matemática escolar da educação básica.** Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática. Curitiba-Paraná, 2013.

TAVARES, D. A. B.; SILVA, P. E. L. Conceitos para o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático. **In: Encontro Paraibano de Educação Matemática.** 8. 2014. Paraíba.

TELLES JR, G. **Curso de Lógica Formal.** 3 ed. São Paulo: EDUSP, 1937, p. 367.

TINELLI, C. **Desenvolvimento do raciocínio lógico e educação: Um estudo com crianças de 4 a 6 anos.** 2006. Dissertação (Programa de Estudos Pós-graduados em Educação: Psicologia da Educação), Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo SP.

VASCONCELOS, M. C. **Um Estudo Sobre o Incentivo e Desenvolvimento do Raciocínio lógico dos Alunos, Através da Estratégia de Resolução de Problemas.** 2002. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem.** 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

ANEXOS

Termo de Consentimento Livre e Esclarecimento

Pais e/ou responsáveis,

A proposta desta pesquisa é investigar a produção de significados dos estudantes do nono ano do Ensino Fundamental através de um conjunto de tarefas sobre lógica e situações relacionadas a ela. A participação dos alunos participantes desta pesquisa é voluntária e as ações pedagógicas serão desenvolvidas através de encontros online devido à atual situação mundial causada pelo Corona Vírus. Durante a aplicação das tarefas da pesquisa, os encontros online serão gravados, a fim de que seus dados sejam processados posteriormente pela pesquisadora e devidamente arquivados, respeitando o sigilo dos participantes, que também utilizarão nomes fictícios. Os participantes poderão pedir o esclarecimento que desejarem e/ou deixar a pesquisa a qualquer momento, retirando seu consentimento sem quaisquer consequências, penalizações ou prejuízos. Ao publicar os resultados da pesquisa, é garantido o sigilo. Quaisquer dúvidas em relação à pesquisa poderão ser sanadas pelo telefone (32)988098917 ou e-mail valpilatejf@gmail.com.

Valéria Aparecida Pilate

() Autorizo a participação do estudante _____

() Não autorizo a participação do estudante _____

Assinatura do responsável: _____

Transcrição da aplicação das Tarefas

1º dia de aplicação – realizado no dia 07/11/2020

A pesquisadora apresentou a Tarefa 1 (que foi considerada a tarefa disparadora) – Situação 1 aos participantes através do Power Point, leu para eles e disse:

Pesquisadora: Vocês não precisam copiar o enunciado, devem escrever a resposta em um papel e me enviar ao final da apresentação, e aqui devem ler as suas respostas para mim.

David: É pra mim responder se tem lógica o que ele tá falando?

Pesquisadora: É, o que você acha do que ele está falando. Ele aprendeu isso na aula de filosofia e quer saber se isso tem lógica!

Isa: Tá eu acho que eu acabei.

Pesquisadora: Tá, vamos esperar o David e vocês lerão para eu entender o que vocês entenderam.

David: Tá, acho que acabei também.

Isa: Vai ter uma terceira não vai, ou não?

Pesquisadora: Não, dessa parte não. Essa é a situação 1, a situação 2 é outra e a situação 3, que coloquei como tarefa 1, para ver como vocês pensam diante delas, entendeu.

Isa: Ah tá!

Pesquisadora: Então vamos lá. A situação [1] é “Todo verdadeiro brasileiro gosta de funk. Sua irmã é brasileira e não gosta de funk. Logo, sua irmã não é uma verdadeira brasileira. Como é que vocês entenderam isso?”

Isa: Ah, eu coloquei que funk é uma música popular brasileira, então eu entendi o porquê ele associou o funk ao verdadeiro brasileiro. Mas que gosto não necessariamente tem a ver com a cidadania da pessoa, então eu não vejo uma lógica concreta no que ele falou.

Pesquisadora: Tá, e você David, o que entendeu?

David: Ah, eu achei que não tem lógica porque a pessoa não precisa gostar de funk para ser brasileira, entendeu. Mesmo sendo a música mais popular no nosso país.

Pesquisadora: Ok, então pra você não tem lógica porque uma coisa não tem nada a ver com a outra né, tá bom, entendi, a Isadora também, ok! Agora [2], “Todo tigre é mamífero. Todo gato é mamífero. Portanto, todo gato é um tigre.” Como é que vocês responderam isso?

Isa: Eu só ia perguntar para ele, então nós também somos mamíferos e também tigres? Pela lógica deu pra entender isso, que não tem lógica!

Pesquisadora: Você David?

David: Para mim também não tem lógica nenhuma.

Pesquisadora: Como é que você respondeu?

David: Eu acho que não lógica nenhuma porque vai ser um tigre só porque é mamífero, entendeu.

Pesquisadora: Então vocês acham que não tem lógica né! Ok, posso para a próxima situação?

Isa: Pode!

David: Pode!

A pesquisadora apresentou a Tarefa I – Situação 2 aos participantes através do Power Point, leu para eles e disse:

Pesquisadora: O mesmo esquema, vocês vão pensar e escrever o que acham dessa situação, do que está sendo perguntado e depois vão me falar.

Isa: Terminei eu acho.

Pesquisadora: Ok.

David: Acabei.

Pesquisadora: respondeu?

David: Aham.

Pesquisadora: Bom, então essa situação é uma discussão de dois políticos né, da Márcia e do Elvésio, em um debate e a Márcia falou e o Elvésio rebateu! Que leitura vocês fizeram da fala do Elvésio?

Isa: Eu coloquei que a Márcia já foi prefeita e ela viu que o atual sistema de combate às drogas não é tão eficaz, e isso não necessariamente quer dizer que ela ache melhor liberar as drogas. Então eu acho que foi um pensamento e uma fala muito precipitada e um pouco preconceituosa do Elvésio

Pesquisadora: Ok, ok. E você David, qual foi sua leitura da fala do Elvésio?

David: Eu respondi achando que era para falar o que ele pensou, o que ele respondeu pensando no que ela falou.

Pesquisadora: Então o que você achou?

David: Eu acho que ele ouviu ela falando que é preciso repensar a política de combate às drogas e ignorou o resto que ela falou e, achei que ele falou que ai, estou confuso! (risos).

Isa: Não, tá indo bem, tá indo bem!

Pesquisadora: David não precisa ficar tímido com a gente, estamos só os três aqui, é para você falar o que pensou. É isso que eu quero saber.

David: Eu acho que ele só prestou atenção na frase que ela falou, que é preciso repensar a política de combate às drogas e, achou que ela queria tirar esse negócio de combate às drogas, entendeu.

Pesquisadora: Entendi, então você achou que ele não se atentou ao que ela falou totalmente.

Isa: É. Eu acho que ele como adversário não estava disposto a ouvir o que realmente ela queria dizer, não queria concordar com ela.

Pesquisadora: Ele queria rebater?

David: Ele estava tentando arrumar um motivo para rebater.

Pesquisadora: Para rebater porque eles estavam ali como opositores né. Entendi. Isso foi o que vocês acharam então. Posso passar para a próxima situação?

David: Pode.

Isa: Sim.

Pesquisadora: Então tá bom.

A pesquisadora apresentou a Tarefa I – Situação 3 aos participantes através do Power Point, leu para eles e disse:

Pesquisadora: Essa notícia foi tirada de uma matéria, e alguns trechos foram mudados, ela foi adaptada para essa tarefa. Eu quero saber qual a posição de vez sobre ela. Pensem respondam e me digam.

David: Tá.

David: Acabei eu acho.

Pesquisadora: Ok.

David: Só uma pergunta. Endurecer as penas é aumentar as penas?

Pesquisadora: Intensificar. Sim poder ser aumentar.

Isa: Acho que eu consegui. Acho que deu.

Pesquisadora: Conseguiu. David, você já tinha acabado mesmo?

David: Já. Eu só dei uma complementada.

Pesquisadora: Tá. Quem vai falar primeiro.

David: As damas né! (risos)

Isa: (risos)

Pesquisadora: Ele é muito cavaleiro Isara! (risos)

David: É ué! (risos)

Pesquisadora: Vamos lá.

Isa: Tá. Coloquei que eu não acho que a redução da maioria penal para dezesseis seria a solução porque, independente da idade, vários crimes são cometidos. E no trecho “Mas o problema é que bandido já nasce bandido”, eu discordo completamente, não acho que as pessoas nascem assim. Acho que a vida que elas têm, e a educação que recebem influencia quase que completamente na pessoa que se torna. Então, ao invés de tentar procurar um jeito de punir mais ou querer tentar “educar” através do medo, não seria melhor tentar melhorar a educação, fazer campanha de auxílio nas favelas e outras coisas.

Pesquisadora: Ok. Então você não concorda né.

Isa: Não.

Pesquisadora: Vamos ver agora o David. David?

David: Tá. Oh, para começar eu não concordo com a afirmação que ele diz que “bandido já nasce bandido”. Eu acho que tem vários fatores que levam a isso, tem influências, tem educação, tem o jeito que ele cresce, e concordo que deve ser preso, até porque tem que pagar o ato que fez, mas eu não concordo com aumentar a pena porque eu acho que mais tempo na cadeia não vai adiantar pra ele mudar a ideia, mas eu acho que tipo ele devia ter mais apoio da sociedade depois que sair da cadeia, porque muitos que saem da cadeia acabam voltando para a vida do crime porque as pessoas têm preconceito, porque já foi preso, porque já roubou, porque já fez as coisas e, é isso.

Pesquisadora: Ok, então os dois disseram que são contra, cada um expondo seus argumentos. Ok! Finalizamos a primeira tarefa.

As tarefas II e III foram enviadas por email aos participantes da pesquisa para serem resolvidas antes do segundo online, onde as mesmas seriam discutidas.

2º dia de aplicação – realizado no dia 09/11/2020

A discussão das tarefas II e III e a aplicação das tarefas IV e V aconteceram online pelo Google Meet no dia 9 de novembro de 2020, uma segunda-feira, no turno da tarde com duração aproximada de 1 hora e 37 minutos.

A pesquisadora iniciou o segundo dia de aplicações das tarefas aos participantes com a leitura da Tarefa II, através do Power Point, e depois começou a discussão sobre a mesma.

Pesquisadora: Então vamos lá! Queda na bolsa de valores de dezembro. É uma proposição ou não, e se for, é verdadeira ou falsa?

David: Para mim não é uma.

Isa: Ei coloquei que é uma.

Pesquisadora: Tá. Por que você acha que não é David?

David: Porque é uma coisa que não apresenta nenhuma afirmação. Só fala “Queda da bolsa de valores em dezembro”.

Pesquisadora: E você Isadora?

Isa: Ah entendi que teve uma queda na bolsa de valores em dezembro. Eu só fiquei em dúvida em qual ano seria.

Pesquisadora: Então você não pode afirmar se ela é verdadeiro ou falsa, certo?

David: É!

Isa: É!

Pesquisadora: Então quando você não pode afirmar se ela é verdadeira ou falsa...

Isa: Indeterminada.

Pesquisadora: Então a gente fala que não é uma proposição, certo. Quando você não pode afirmar se é verdadeiro ou falso, você não pode afirmar que é uma proposição, tá bom! Vamos para a segunda. Dois + dois é igual a quatro. É ou não?

David: Para mim é uma proposição.

Isa: É

David: Proposição verdadeira.

Pesquisadora: Ok, é uma afirmação que fala que uma soma é igual a determinado valor. Você realiza a soma e dá o valor! É verdadeira e não tem como ser negada, tá bom. Terceira, “Papai Noel é um homem que mora no Alasca”. E aí?

David: É uma proposição falsa!

Isa: Verdadeiro. É uma proposição falsa, mas é uma proposição.

Pesquisadora: É uma proposição falsa, mas é uma proposição, beleza. Letra d, “A fachada de marfim do prédio indiano”?

David: Não.

Isa: Não é uma proposição.

Pesquisadora: Exatamente, está falando que é uma fachada, mas você nem sabe de qual prédio, não está te dando nada para que você possa concluir se é verdadeiro ou falso. E por último, “O corte de cabelo de Maria é feio.”

David: Esse eu fiquei meio em dúvida, mas respondi que não.

Isa: Coloquei que não é.

Pesquisadora: Você não conhece essa Maria. Você consegue afirmar se é verdadeiro ou falso?

David: Não.

Pesquisadora: Ok. Quando lemos uma proposição temos que saber dizer se ela é verdadeira ou falsa. Se não, não é proposição. Tá bom? Tranquila essa ideia, né! Vamos continuar. Vamos lá. Continuando (leitura da tarefa). Diga, com suas palavras, o que entendeu sobre proposição. E aí, quem vai responder primeiro?

David: Tá bom. É, eu entendi que proposição é uma afirmação ou uma negação, que pode ser verdadeira ou falsa, por exemplo, na letra a da número 1, fala que a queda de valores em dezembro, não tem nenhuma afirmação e nenhuma negação, então não é uma proposição e, tipo, o papai Noel mora no Alasca é uma afirmação. Mesmo sendo falsa, está afirmando que ele mora no Alasca. Eu entendi isso.

Pesquisadora: Ok. E você Isa?

Isa: Eu coloquei que proposição é um conteúdo de uma frase declarativa, que pode ser uma declaração negativa ou afirmativa, e que existem as proposições gerais, que falam de um assunto amplo, que pode se dividir em proposição universal que fala sobre todos ou nenhum membro de

uma classe específica, ou a proposição particular, que fala sobre um ou alguns membros de uma classe específica, mas não todos.

Pesquisadora: Entendi. E vocês acham que a partir desse mini texto, deu para entender a ideia de proposição universal e proposição particular? Ok. E tem outra pergunta aí. Com base no texto, exiba 5 exemplos de proposições sendo que duas devem ser proposições universais (com uma sendo afirmativa e a outra negativa) e duas proposições particulares (com uma sendo afirmativa e a outra negativa) e na quinta proposição diga quem é o sujeito e o predicado da proposição. Vamos lá.

David: Posso começar.

Pesquisadora: Pode.

David: É, eu coloquei na proposição universal afirmativa eu coloquei que “Todo mouse tem um sensor.” e, na negativa eu coloquei que “Nenhum computador funciona sem uma placa mãe.”.

Pesquisadora: Ok, realmente as duas são gerais. Agora as duas particulares.

David: Nas particulares eu coloquei que, na afirmativa “Alguns elementos químicos são radioativos” e na negativa eu coloquei que “Alguns bonecos não são feitos de pano”.

Pesquisadora: Ok. Bons exemplos.

David: Na hora que eu fiz a afirmativa, eu estava assistindo Breaking Bad! (risos)

Pesquisadora: Muito boa! (risos). E a última, que você tinha que definir para mim, quem era o sujeito e quem era o predicado?

David: Eu coloquei que, “O Neymar é um jogador de futebol.” Eu coloquei que Neymar é o sujeito, e o predicado é que ele é um jogador de futebol.

Pesquisadora: Ok, certinho! Isa, é com você agora.

Isa: Eu tive só uma dúvida na universal negativa, por causa lá do exemplo do peixe com as asas. Falou que nenhum peixe tem asa. Mas tem uma espécie de peixe que tem asa. Porque eu procurei na internet, e aí eu fiquei na dúvida.

David: É.

Pesquisadora: Olha, não sabia! Vou pesquisar.

Isa: Na universal afirmativa eu coloquei que “Todos os anões são pequenos”, e aí, na negativa, eu fiquei nessa dúvida, mas se você colocou como se realmente não existisse nenhum peixe com asas, aí aqui eu mudaria para “Nenhuma girafa, hoje em dia, tem pescoço curto”.

Pesquisadora: Hoje em dia porque ...

Isa: Hoje em dia, porque antigamente tinha. É.

Pesquisadora: Então na atualidade, ok.

Isa: Mas aí no meu caderno tá pescoço curto porque eu fiquei nessa dúvida do peixe entendeu.

Pesquisadora: Beleza. Vou ver isso do peixe ok. Vamos lá, agora as particulares.

Isa: Nas particulares, a afirmativa “Alguns gatos não têm pelo.”.

Pesquisadora: Aham, ok! E?

Isa: E, fiquei nessa dúvida também, eu acho que eu errei essa! Porque eu coloquei “Alguns gatos têm seis patas.”, porque eu achei que fosse a negativa. Aí ia ser uma mentira.

Pesquisadora: Essa realmente não é negativa. Para ser negativa tem que ter o não ou nenhum, entendeu.

Isa: Entendi.

Pesquisadora: Quando for particular negativa deve ter o não, tá bom.

Isa: Beleza.

Pesquisadora: E a última?

Isa: Do sujeito e predicado né, “O tigre é um animal mamífero carnívoro.”, o tigre como sujeito e o mamífero carnívoro é o predicado.

Pesquisadora: Beleza, certinho. Podemos passar para a próxima?

David: Sim.

Isa: Aham.

Pesquisadora: Vamos para a Tarefa III (leitura da tarefa). Tente produzir alguns argumentos com base no que foi estudado. Pode falar uma ou dois argumentos no máximo de acordo com o que vocês entenderam, ok!

Isa: “Ana começará a trabalhar no turno da manhã. Portanto terá uma melhor condição de vida. O trabalho no turno da manhã paga mais, permite ter a tarde livre e as pessoas neste novo horário são mais agradáveis.”

Pesquisadora: Ok. David!

David: É, esse eu acho que errei, porque eu achei que você tinha que falar alguma coisa e justificar, porque você falou essa coisa, aí eu coloquei “Já que meu fone está estragado, preciso trocar.” Eu achei que tinha que apresentar o problema, tipo, o problema do fone, e dar um motivo para querer trocar ele, entendeu!

Pesquisadora: Entendi, mas no caso você colocou, o seu fone está estragado e você precisar trocar, mas porquê? Você não me falou o porquê. Por exemplo, pensa na sua mãe, você chegar perto dela e falar “Mãe, o meu fone está estragado e eu preciso de outro”, ela vai te perguntar “Por que?”. Você me disse a sua proposição premissa, falando que seu fone está estragado e precisa ser trocado. Agora eu quero a sua proposição conclusão ok. Como, porque ele não está funcionando! Porque o volume está ruim! Ok. Entenderam a ideia então?

Pesquisadora: Vamos para a próxima tarefa, a tarefa IV.

Pesquisadora: (leitura da tarefa). Agora é com vocês. Expliquem o que entenderam dessa condição que eu coloquei e me deem três argumentos condicionais, ok!

Isa: Os três argumentos tem que ser esse do -B, né?

Pesquisadora: Não, não!

Isa: Não?

Pesquisadora: Isso é uma pergunta. Eu quero que você me explique o que entendeu dessa situação. E embaixo eu quero que vocês me deem três argumento à partir do que eu apresentei para vocês, no texto todo, lá desde o começo dessa tarefa ok, podem fazer e depois me digam o que responderam. Qualquer dúvida, eu estou aqui.

Isa: Acho que eu terminei!

Pesquisadora: beleza!

David: Acabei Valéria.

Pesquisadora: Acabou? Ok! Então vamos lá! Eu vou perguntar para vocês e quem quiser, começa.

Isa: Se quiser, eu começo.

Pesquisadora: Então, a pergunta era a seguinte “Você conseguiria explicar este tipo de argumento condicional: A implica B, -B, portanto, -A? Vamos lá! Isa?

Isa: Ah, eu coloquei se você tá dizendo que o A acontecer, necessariamente o B precisa acontecer, então se o B não aconteceu, foi porque com certeza o A também não aconteceu.

Pesquisadora: Foi isso que você entendeu! David?

David: Eu escrevi que se o A é igual ao B, eles têm que estar iguais em todos os aspectos. Então, se o B não acontecer, necessariamente o A precisa não acontecer.

Pesquisadora: Ok! Então vocês entenderam isso. Tá! Realmente se o A está implicando B, e o B não aconteceu, então eu concluo o que? Que o A não aconteceu. Quando eu coloco um exemplo para vocês, eu coloco como se o A fosse a primeira premissa e o B a segunda. Então eu coloquei o seguinte: Se eu passar de ano, vou viajar nas férias. Então o A é “Se eu passar de ano” e o B é o segundo, “vou viajar nas férias”. Aí eu coloquei assim, “Não viajei nas férias”, isto é, não B. Então concluo que A não aconteceu certo.

Isa: Isso mesmo.

Pesquisadora: Então eu concluo o que, se eu não fiz o B, é porque o A não aconteceu, então eu não passei de ano. Ou, portanto eu não passei de ano ou, logo eu não passei de ano. Certinho a ideia de como se chegou a conclusão?

David: Entendi.

Pesquisadora: Como a Lógica também faz parte da matemática, ela também tem representação com símbolos. Sempre que houver uma setinha significa que uma coisa tá indo na direção da outra. Uma coisa implicando em outra. Tá bom gente, ok?

Isa: Tá!

Pesquisadora: Agora, continuando, apresente três eventos condicionais sendo dois deles usando exemplos matemáticos.

Isa: Eu vou começar então pelo que não é matemático, porque já tira ele de uma vez.

Pesquisadora: Tá bom!

Isa: Se eu aprender francês, então vou morar na França por cinco anos.

Pesquisadora: Ok, então para você ir morar na França, precisar aprender Francês!

Isadora: Aham.

Pesquisadora: Ok.

Isa: Se eu tiver dezessete balas e comer três, então eu ficarei com quatorze balas.

Pesquisadora: Ok.

Isa: Dei um exemplo simples né, para facilitar a vida.

Pesquisadora: Não ué, (risos)! O exemplo está certinho!

Isa: Se em uma loja de produtos com o preço fixo de cem reais estiver com sessenta e cinco por cento de desconto, então qualquer produto custará trinta e cinco reais.

Pesquisadora: Ok, vamos lá David, três argumentos!

David: Eu, eu acho que errei, mas tá. Eu coloquei no não matemático, coloquei que, se existe um desenho, necessariamente tem que existir um desenhista.

Pesquisadora: Se existe um desenho, necessariamente tem que existir um desenhista! É, se existe é porque alguém fez né.

David: Sim.

Pesquisadora: É!

David: Certo! (risos) Achei que tinha errado. Tá. É, o matemático, “Se o quadrado é quadrilátero ele necessariamente tem que ter quatro lados.”

Pesquisadora: Se o quadrado é um quadrilátero, ele necessariamente tem que ter quatro lados. Mais?

David: Ah, esse aqui com certeza tá errado, “Se dois existe, então necessariamente um existe.”

Pesquisadora: É, esse daí realmente, se dois existe, um tem que existir?

David: Ah, esse...

Isa: Ah, o um vem antes do dois.

Pesquisadora: Tudo bem, o um, ele faz parte da composição do dois, porque o dois é um mais um né. Porque...

David: É.

Isa: Ah, eu entendi a ideia.

Pesquisadora: Não, eu também entendi a ideia. É uma ideia matemática. Se dois existe. Mas você não colocou uma ligação entre os dois. Você poderia ter colocado, se dois existe, então existe a soma um mais um, entendeu, por exemplo! Porque aí você sabe que um mais um tem que dar dois. Tem que ter uma ligação entre eles, entendeu.

David: Sim.

Pesquisadora: Ok, certinho. Podemos passar para outra?

David: Sim.

Isadora: Uhum.

Pesquisadora: A próxima é a tarefa cinco.

Pesquisadora: (leitura da tarefa). Quem são os extremos e o termo médio do exemplo? Vocês ainda não sabem o que são extremos e termo médio, mas eu vou dar um tempo para vocês pensarem a partir do que eu expus para vocês. Eu vou voltar o slide anterior para que vocês leiam com calma sobre o assunto. Pensem em cima desse exemplo e me falem o que vocês entenderam, ok.

David: Essa é a tarefa cinco Valéria?

Pesquisadora: Essa é a tarefa cinco.

David: Só pra mim me organizar no caderno.

Pesquisadora: Aham, a tarefa cinco. Sobre silogismo.

Isa: Acho que eu acabei. Essa b deu uma embaralhada na minha cabeça, mas deu certo.

Pesquisadora: Você já fez a b?

David: É para fazer a b, estou fazendo só a a.

Isa: É, a b que me complicou

Pesquisadora: Pode fazer a b. Na verdade a b é assim, se você entendeu a a , a b sai rápido.

Isa: Nossa, foi não.

Pesquisadora: Não?

Isa: Ela embaralhou minha cabeça.

David: Também, eu estou bugado.

Pesquisadora: Ok.

David: Acho que foi Valéria.

Pesquisadora: Foi? Ok, vamos lá então. (releitura da alternativa a). E aí, quem quer responder primeiro?

Isa: Eu coloquei que o termo médio é “Logo, Sócrates é mortal.” E os outros dois são extremos.

Pesquisadora: Mas o termo médio é uma palavra Isa.

Isa: Ah... ah entendi!

Pesquisadora: Você entendeu como uma palavra David?

David: Eu entendi como uma palavra. Eu respondi assim.

Pesquisadora: O que você colocou?

David: Eu entendi que o termo médio é uma palavra que possui nas duas, que eu acho que é homem, porque já que tem nas duas vai fazer a ligação. E os extremos é Sócrates e mortais, que vão estar na última frase.

Pesquisadora: Ok e vc Isa?

Isa: Seria a palavra homem.

Pesquisadora: O que seria a palavra homem?

Isa: O termo médio.

Pesquisadora: E os extremos?

Isa: Seria mortais e Sócrates.

Pesquisadora: Ok! Bom, então agora eu vou pedir para vocês fazerem a b. Com a mesma ideia da primeira.

Isa: É.

Pesquisadora: Vou ler para vocês (releitura da alternativa b).

Isa: Acho que foi.

David: Professora, o que é forma simbólica?

Pesquisadora: É quando eu estou representando de alguma forma que não seja só com palavras. Por exemplo aqui tem uma forma simbólica, cada termo e u chamei de uma letra entendeu. Então, por exemplo, o termo médio, a forma simbólica dele é M. O extremo maior eu chamei de P, então a forma simbólica é P. E o extremo menor, a forma simbólica é S, tá bom.

David: Pode ir.

Pesquisadora: Ok, antes de vocês falarem eu vou passar para vocês mais uma pergunta, a última parte de hoje e aí depois vocês me explicam o que fizeram e se vocês entenderam a ideia. Bom vou passar aqui para o último então.

Pesquisadora: (leitura da alternativa c). Tem três diagramas aí, e vocês vão me falar qual dele é um silogismo. O diagrama de Venn ilustra conjuntos tá gente.

David: Estou pensando aqui, minha cabeça tá embaralhando.

Pesquisadora: Pensem nas ideias que vocês tiveram para pensarem nas alternativas a e b. A c está relacionada com a alternativa a e com a b.

Isadora: Acho que foi também.

David: É acho que também já sei.

Pesquisadora: Ok! Então vocês podem falar. A primeira, voltando lá, na alternativa a. Na alternativa a o David me falou o seguinte, que o termo médio era homem.

David: É.

Pesquisadora: E o extremo maior era qual mesmo?

David: Era Mortais e Sócrates.

Pesquisadora: E Sócrates era o termo menor né?

Isa: Uhum.

David: É.

Pesquisadora: E a b? O que vocês têm para me falar da letra b?

David: Eu acho que na 1, na primeira aí é M, na segunda P e na terceira M.

Pesquisadora: An! Você tem que me falar qual delas representa um silogismo.

David: Ah!

Pesquisadora: Através do que você acha que é M, P e S. É isso que você tem que me falar.

David: Ah tá!

Isadora: Trocar a letrinha pela palavra.

David: Ah tá! Entendi aqui.

Pesquisadora: Entendeu? Eu tenho três aí. Um deles representa silogismo. Através das ideias de termo médio, de extremo maior e de extremo menor, tá bom.

David: É pra fazer agora?

Pesquisadora: Isso. Faz rapidinho para mim aí. E a c também é assim tá. Só um deles representa silogismo. Eu dei três opções na b e na c. E só um deles é correto.

David: Tá. Eu acho que é a 2.

Isadora: Aham, eu também.

Pesquisadora: Tá. E a c? Qual deles vocês acham que representa um silogismo?

David: O primeiro.

Pesquisadora: o primeiro. Tá e a Isa?

Isa: Eu concordo. Tá igual.

Pesquisadora: Tá igual?

Isa: Aham.

Pesquisadora: Então me fala o que você colocou.

Isa: Na b e o segundo e, na c é o primeiro quadro.

Pesquisadora: Na b o David também falou o segundo né David?

Isa: É

David: Uhum.

Pesquisadora: Tá bom. Agora eu vou falar o meu entendimento. Termo médio é o termo que liga duas coisas para chegar a uma conclusão. Então tá certo quando vocês falaram que o termo médio é homem. Porque eu tenho homem na primeira premissa, premissa maior! Eu tenho homem na premissa menor, a segunda. E a partir dele, eu ligo mortal com Sócrates. O mortal é o extremo maior, porque ele está na premissa maior. O Sócrates e o extremo menor e no final, na conclusão eu pego o extremo menor e ligo no extremo maior, através do termo médio que nunca deve aparecer na conclusão. Tá bom? E realmente o termo homem não aparece na última frase, como vocês estão vendo. A partir daí, várias analisar a b, nela está falando que M é meu termo médio, que nunca deve aparecer na conclusão, e qual é o único que não tem o M na conclusão?

Isa: Dois.

David: Dois.

Pesquisadora: Dois, certinho. Tranquilo até aí? A resposta de vocês está certinha. O silogismo está completo na dois. A um e a três estão erradas porque eu tenho o termo médio que eu chamei de M no enunciado, na conclusão. E se o termo médio aparece na conclusão, não existe silogismo. Tá bom? Tranquilo?

David: Tranquilo!

Isa: Tá!

Pesquisadora: Agora para fechar essa, na última eu tenho três diagramas, e quero saber qual deles representa um silogismo? Vocês dois falaram que era o primeiro né, porquê?

Isa: É!

Pesquisadora: Dos três o único que diagrama que apresenta um silogismo é o terceiro.

David: Eu tipo, eu ia de três, só que aí eu pensei que já que o S é menor e o P é maior.

Isa: É, eu tinha pensado o mesmo.

David: Que o S tinha que ficar dentro do P.

Pesquisadora: Ah tá, entendi! Vocês nem pensaram no M né.

Isa: É! Ficou mais claro quando você deu a explicação da b agora, porque e na conclusão o menor está no maior. Aí nem pensei no M.

Pesquisadora: Ah tá. Mas como o M faz a ligação entre os dois, ele é o termo médio, no diagrama ele aparece literalmente no meio do extremo maior e do menor ok.

David: Ok.

Isa: agora entendi.

Pesquisadora: Ótimo. E porque não pode ser o diagrama do meio? Porque o do meio pode ser representado pela parte onde duas pessoas gostam da mesma coisa, ou tem algo em comum, mas não quer dizer que elas só gostem das mesmas coisas ou sejam a mesma coisa. É o do meio aí, tão vendo? Eu coloquei uma partezinha em comum, nessa parte tudo bem, eles têm a mesma característica, mas cada um deles tem a sua parte sozinha, onde quer dizer que eles são diferentes. E o último é o correto porque mostra que o Sócrates tá dentro dos homens. E os homens tão dentro.

Isa: Dos mortais.

Pesquisadora: Isso, entenderam então porque esse é o certo?

Isa: Uhum!

David: Sim.

Pesquisadora: A gente representou por conjunto e um está dentro do outro, pois Sócrates é homem, e assim é mortal, ok?

Isa: Uhum!

David: Beleza!

Pesquisadora: Tranquilo! Era isso então. Agora eu vou enviar para vocês uma parte final da tarefa V, e vocês vão me responder no próximo encontro.

As tarefas V (parte final) e VI foram enviadas por email aos participantes da pesquisa para serem resolvidas antes do terceiro encontro online, onde as mesmas seriam discutidas.

3º dia de aplicação – realizado no dia 11/11/2020

A discussão das tarefas V (parte final) e VI a aplicação da tarefa VII aconteceram online pelo Google Meet no dia 11 de novembro de 2020, uma quarta-feira, no turno da tarde com duração aproximada de 1 hora e 15 minutos.

Pesquisadora: (leitura da continuação da tarefa V). Vamos lá?

David: Ah, a minha afirmativa é “Todo ser vertebrado possui ossos. Seres humanos possuem ossos. Logo, todo ser humano é vertebrado.”

Pesquisadora: Ok! E a negativa?

David: É, negativa, “Nenhum cachorro é invertebrado. Alguns animais são invertebrados. Logo, alguns animais não são cachorro.” (risos)

Pesquisadora: Lê de novo por favor. Alguns animais não são cachorro?

David: Então, é isso.

Isa: É, essa foi a conclusão. Não, essa foi a conclusão dele.

Pesquisadora: Tá! Volta e lê o silogismo todo pra mim.

David: Tá! É, “Nenhum cachorro é invertebrado. Alguns animais são invertebrados. Logo, alguns animais não são cachorro.”

Pesquisadora: Ok, Isa?

Isa: A afirmativa primeiro. “Todo católico acredita em Deus. Lucas é católico. Logo, Lucas acredita em Deus.”. E a negativa, “Nenhum gato tem asas. Ted é um gato. Logo, Ted não tem asas.”

Pesquisadora: Tranquilo, entenderam a ideia então né. Podemos passar para a próxima?

David: Ficou meio estranho esse “Alguns animais não são cachorros.”

Pesquisadora: Você colocou tudo com alguns né.

David: Sim.

Pesquisadora: Geralmente é uma universal e uma particular. Porque alguns não remete a todos, entendeu. Então tem como você colocar um dentro do outro. Então, a universal abrange todo o conjunto que você escolheu seguida de uma particular. Daí eu pedi na próxima, letra b, voltar na Tarefa I, situação 1, que vocês tinham feito. Foi a primeira tarefa que vocês fizeram sem saber nada de lógica, (releitura da alternativa e da situação citada). E aí, analisando elas agora, o que vocês pensam?

David: Ah, eu penso a mesma coisa, que não faz sentido.

Isa: Ah, eu não escrevi nada assim, eu só li assim, mas da primeira vez que eu li, eu não vi sentido nenhum. E, tipo assim, para mim agora ainda não, não, como é que fala.

David: É.

Isa: Não tá certo, mas eu vi sentindo dentro do silogismo.

David: É, dentro do silogismo faz sentido, só que não tá certo.

Isa: É, eu vi os extremos, as premissas, o termo médio.

Pesquisadora: Você percebeu que tem uma lógica ali?

Isa: É.

Pesquisadora: Mas porque não está certo, porque as premissas que foram utilizadas, pelo menos no primeiro, são premissas que não são verdadeiras. Como por exemplo “Todo verdadeiro brasileiro gosta de funk.”, nem todo verdadeiro brasileiro gosta de funk certo. Para que o silogismo esteja correto, as premissas têm que ser verdadeiras. Tudo bem que agora você já conhecem a estrutura de um silogismo para se chegar a conclusão. E como a primeira premissa já é uma mentira, a conclusão se torna falsa né. E na segunda eu utilizo duas premissas universais, que também não compõem um silogismo verdadeiro certo, não havendo um termo médio que faça uma ligação verdadeira entre as premissas certo. Assim como no exemplo do David, onde ele utilizou duas premissas particulares e o silogismo não fechou da forma correta, como uma conclusão, á partir de um termo médio, que liga o extremo maior ao extremo menor certo. Entenderam o porquê?

David: Sim.

Isa: Aham.

David: Beleza.

Pesquisadora: Ok. Então podemos passar para as falácias? Vocês entenderam a ideia de silogismo?

David: Entendi.

Pesquisadora: É uma coisa muito nova em pouco tempo, mas.

David: Foi legal.

Pesquisadora: É legal né! Agora vamos para a uma parte das tarefas, as falácias.

Isa: Tá.

Pesquisadora: Então vamos lá. Eu passei a tarefa 6 para vocês fazerem né, agora vou ler ela e quero as respostas de vocês tá bem?

Isa: Aham.

David: Ok.

Pesquisadora: (leitura da tarefa VI). Vamos lá! Você acha certo que as pessoas usem falácias de maneira consciente para defender seus interesses ou ponto de vista?

Isa: Não, porque quando você usa uma falácia, você pega um argumento que está errado e tenta usá-lo como certo, ou seja, você está mentindo e tentando enganar outras pessoas.

Pesquisadora: Ok. David?

David: É, eu respondi que não, que você tá usando uma mentira para se beneficiar, prejudicando não só a pessoa que está escutando essa mentira e que vai acreditar, e também prejudicando a pessoa que você tá contando a mentira sobre ela. Porque ela tá sendo usada numa mentira injustamente e inocentemente.

Pesquisadora: Exatamente. É um artifício que a gente usa para enganar né, modificar a fala da pessoa né. Falando que ela falou uma coisa que na verdade ela não falou. Mas como vocês sabem, muito disso acontece né.

David: É o que mais tem.

Pesquisadora: Pois é. Exatamente.

David: Risos.

Pesquisadora: E eu dei a opção b. Você acha que saber o que é uma falácia vai te ajudar a ser uma pessoa mais crítica sobre o que você vê, ouve é lê? Por quê?

Isa: Sim, porque agora quando eu ver, ouvir ou ler algo do qual eu não tenho certeza, eu vou tentar ser mais crítica e confirmar a veracidade antes de espalhar a informação.

Pesquisadora: Ok. David?

David: Sim, porque quando eu escutar uma informação que eu não sei se é verdade ou falsa, verdadeira ou falsa, eu vou ter mais interesse em pesquisar para saber se é verdade ou não para formar minha opinião.

Pesquisadora: Beleza. Então agora vocês já sabem que falácia é muito utilizada para deturpar a fala de uma pessoa, que geralmente é antagonista, que é contra o que ela diz, entendeu, e isso é muito utilizado, principalmente no momento atual que estamos vivendo, tanto de política como de crise mundial, muita coisa sendo falada sem veracidade. Como vocês devem estar acompanhando né.

Isa: Muita coisa, ixi.

David: É (risos)!

Pesquisadora: Né. Tranquilo?

David: Ok.

Pesquisadora: Então agora eu vou passar a última tarefa para vocês, que é a tarefa sete. Nela, eu vou apresentar os tipos de falácias que existem, tá bom. Vou colocar aqui para vocês.

Pesquisadora: (leitura da tarefa VII). Bom pessoal esses são tipos de falácias, que a gente consegue ver muito no dia a dia. E que se prestarmos mais atenção conseguimos identificar nas

falas das pessoas. Ok, eu apresentei elas para vocês e agora é a tarefa né. Vocês vão escolher três tipos das falácias estudadas e de um exemplo de cada uma delas. Eu vou apresentar todas aqui com word e vocês escolham três delas. Só um minuto. Gostaram de conhecer sobre as falácias?

Isa: Sim.

David: Foi bom. Vou usar várias. (risos)

Pesquisadora: É né (risos). Agora e com vocês, criem as falácias.

David: Professora?

Pesquisadora: Oi.

David: É, escolher três tipos e dê exemplo delas é criar uma.

Pesquisadora: É. Você vai escolher ou a formal, tipo premissa, premissa e conclusão ou forma informal, que é uma frase mesmo igual aos exemplos que estão aí, de cada tipo ok. Só que sendo uma ideia sua, porque é você que vai criar a falácia, entendeu?

David: Tá.

Pesquisadora: Dando a ideia de ser realmente real, próprio de uma falácia tá bom?

David: Tá bom! Aí eu tenho que escrever a falácia que eu escolhi e dar o exemplo?

Pesquisadora: É! Você escolheu por exemplo, a falácia do espantalho. Aí você vai escrever “Falácia do Espantalho” e embaixo escrever a falácia que você criou, entendeu. Dentro do que você entender ser essa falácia, de acordo com o exemplo que eu dei, tá bom!

David: Tá.

Isa: Acho que eu acabei.

Pesquisadora: Ok

David: Aí!! Nossa. Valéria, eu acabei também. Só tô acabando de escrever.

Pesquisadora: Ok, tranquilo. O tempo que vocês precisarem gente.

David: Acabei.

Pesquisadora: Ok. Então essa tarefa consiste em quê? Eu apresentei vários tipos de falácias, e eu queria que cada um de vocês escolhessem três, dentre as formais ou informais, e me dessem exemplos, para eu ver o que vocês entenderam né! Vamos lá!

David: Então, tá. É, eu escolhi falácia formal na primeira e eu fiz assim, “David está sonhando, David está dormindo. David não está sonhando e David não está dormindo.”

Pesquisadora: Então você escolheu a formal condicional né?

David: Como assim condicional?

Pesquisadora: Olha só, lá nos tipos de formais, você escolheu a condicional né?

David: Ah tá.

Pesquisadora: Quando você faz uma falácia condicional você começa usando “Se”.

David: Como assim?

Pesquisadora: quando você tem uma condicional, você coloca o “se” na frente. Se David está sonhando, David está dormindo. Certo? Ok?

David: Tá.

Pesquisadora: Aí você coloca, você tem dois tipos de formal, qual dos dois você usou? A primeira ou a segunda?

David: Eu peguei a primeira acho, deixa eu ver.

Pesquisadora: Tá.

David: É, a primeira.

Pesquisadora: Ok, entendi. Então escreve ela pra mim do jeito que ficaria. Não precisa nem escrever, me fala a sua ideia e depois você escreve.

David: Tá. É, “Se David está sonhando, David está dormindo. David não está sonhando, David não está dormindo.”

Pesquisadora: Ótimo, e é uma falácia porque você pode sonhar acordado né!

David: É, e eu também posso não estar dormindo.

Pesquisadora: Exatamente, então quando você está acordado certo.

David: Sim, sim.

Pesquisadora: Não necessariamente quando você não está sonhando, você não está dormindo. A gente sonha muito acordado né. Qual a outra?

David: A outra eu escolhi falácia tipo A é baseado em B.

Pesquisadora: Aham. Me fala o que você colocou.

David: Aí eu coloquei assim, “David gosta de Computador. Gabriel gosta de computador. Logo, David é igual a Gabriel”. Mas é só um gosto que a gente em comum.

Pesquisadora: Exatamente, só porque vocês gostam de computador não quer dizer que vocês sejam iguais, certo. Beleza! E a outra?

David: É que essa daqui eu esqueci de colocar qual é a falácia.

Pesquisadora: Tá.

David: É, Falácia de culpa por associação.

Pesquisadora: Ok, vamos lá!

David: Eu coloquei assim, “Vários youtubers jogam Minecraft. David joga Minecraft. Logo, David é youtuber.” Não é só porque eu jogo que eu sou youtuber.

Pesquisadora: Exatamente. Vários youtubers jogarem, não significa que por você também jogar que é um youtuber.

Pesquisadora: Agora a Isa! Muito bom David!

David: Obrigado!

Isa: É, negar o antecedente. “Talita está fora da sua casa, então está na rua. Talita não está na rua. Logo, não está fora de casa.”

Pesquisadora: Ok, beleza! Você teve a mesma ideia do David. Ela não estar em casa, não significa que ela está na rua. Ela pode estar na escola, no trabalho, pode estar no shopping, pode estar viajando né. Não necessariamente na rua. Foi isso q você entendeu?

Isa: Foi.

Pesquisadora: Ótimo. Vamos lá, para a próxima?

Isa: Falácia do escocês. Eu escrevi uns nomezinhos para facilitar também, igual no exemplo tá?

Pesquisadora: Tá bom.

Isa: É, “Téo: Todas as meninas gostam de rosa. Isabela: Eu não gosto de rosa. Téo: Então você não é uma menina de verdade.”

Pesquisadora: Exatamente isso. Próxima!

Isa: Tipo A baseado em tipo B. “O sal vem do mar. A alga marinha vem do mar. Logo, o sal é uma alga marinha.”

Pesquisadora: Você está dizendo que os dois são iguais só porque vem do mesmo lugar né! Certo. Então vocês entenderam a ideia de falácia né gente. Vocês conseguiram montar três falácias, que vocês sabem que não é verdade, mas quando você lê parece verdade e pode muito bem confundir uma pessoa né.

Isa: Sim

David: Pois é!

Pesquisadora: Então é isso né , muito obrigada pela participação de vocês. Eu fiquei muito feliz. Me enviem as fotos das resoluções das tarefas ok, assim que vocês puderem. Muito obrigada mesmo!