



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA

Josie Ferreira Barcelos

**ANÁLISE DE ANALOGIAS DO *MILLER ANALOGIES TEST* BASEADA NA TEORIA
DO MAPEAMENTO ESTRUTURAL**

Belo Horizonte

2024

Josie Ferreira Barcelos

**ANÁLISE DE ANALOGIAS DO *MILLER ANALOGIES TEST* BASEADA NA TEORIA
DO MAPEAMENTO ESTRUTURAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Tecnológica do CEFET-MG, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre da Silva Ferry

Coorientador: Prof. Dr. Ronaldo Luiz Nagem

Linha de Pesquisa: Práticas Educativas em Ciência e Tecnologia.

Belo Horizonte

2024

Barcelos, Josie Ferreira
B242a Análise de analogias do Miller Analogies Test baseada na teoria
do mapeamento estrutural. / Josie Ferreira Barcelos. – Belo
Horizonte, 2024.
94 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Centro Federal de Educação
Tecnológica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em
Educação Tecnológica, 2024.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre da Silva Ferry
Coorientador: Prof. Dr. Ronaldo Luiz Nagem

Bibliografia

1. Analogia. 2. Miller analogies test. 3. Avaliação. I. Ferry,
Alexandre da Silva. II. Centro Federal de Educação Tecnológica de
Minas Gerais. III. Título

CDD 370.0169



CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA DE MINAS GERAIS

DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA - PPGET

Portaria MEC nº. 1.077, de 31/08/2012, republicada no DOU em 13/09/2012

Josie Ferreira Barcelos

“Análise das Analogias do Miller Analogies Test – MAT com base na Teoria do Mapeamento Estrutural”

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais - CEFET-MG, em 8 de abril de 2024, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Tecnológica, aprovada pela Comissão Examinadora de Defesa de Dissertação constituída pelos professores:

Documento assinado digitalmente
ALEXANDRE DA SILVA FERRY
Data: 08/04/2024 16:27:57-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Alexandre da Silva Ferry – Orientador | Presidente Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Documento assinado digitalmente
RONALDO LUIZ NAGEM
Data: 13/04/2024 11:31:44-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Ronaldo Luiz Nagem – Coorientador Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais

Documento assinado digitalmente
IRIS BARBOSA GOULART
Data: 15/04/2024 15:41:30-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Dr.^a Iris Barbosa Goulart UNIBH

Documento assinado digitalmente
EDUARDO GODINHO PEREIRA
Data: 07/05/2024 16:11:10-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Dr. Eduardo Godinho Pereira
APM / UNIMONTES

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Edite e José Lafaiete, e meu irmão Ygor pelo apoio e confiança.

Ao Elton Junior por me amparar com todo amor e carinho nessa jornada.

Ao professor Ronaldo Luiz Nagem por me abraçar com sua generosidade, sensibilidade e incentivo que foram e são essenciais.

Ao professor Alexandre da Silva Ferry pela sensibilidade e empatia que me permitiram concluir essa jornada.

Ao colegiado do Mestrado em Educação Tecnológica do CEFET-MG pela humanização com o meu processo, mesmo diante dos procedimentos e regras institucionais de uma organização profissionalizada.

À psicoterapeuta Edith Caldeira pelo encorajamento e compreensão que sempre me ajudaram.

Às minhas parceiras de mestrado Tais, Adriane e Magda por todos os momentos valiosos de apoio, suporte e alegrias.

Agradeço aos amigos do Grupo dos Fedas que ensinaram que o bom humor e alegria realmente são os melhores remédios diante de qualquer adversidade.

À equipe multidisciplinar que me prestou toda assistência física e emocional diante de um diagnóstico repentino e desafiador de saúde, e que sempre me apoiou na busca da melhoria quanto à qualidade de vida mesmo diante das restrições. Obrigada Dra. Patrícia Santos, Dra. Samira. Dr. Samir, Dr. Fernando, Dra. Taynan, Dr. Gustavo, Enf. Deisa, Enf. Luciene e Enf. Geneci.

Aos meus colegas renais da Clínica Renal e do Hospital Felício Rocho. Vocês são extraordinários.

À família da minha doadora renal, que mesmo em um momento de extrema dor teve a sensibilidade e o amor de proporcionar uma nova chance de vida a um desconhecido. Obrigada!

Enquanto seguia perseguindo apenas a cura garantida para o meu corpo, sofri.
O remédio que eu precisava era pra alma. E estava o tempo todo aqui, dentro de mim.
E nessa de viver nosso último dia todo dia, percebemos o quanto tudo tem um sabor especial. Acreditem, entender que a vida acaba é a ferramenta de empoderamento e autoconhecimento mais incrível de todas.
Não há tempo a perder. Não há sentimento a ser desperdiçado.
Viver é prioridade. (Ana Michelle Soares).

RESUMO

Esta dissertação é resultado de um estudo de mestrado em Educação Tecnológica, realizado na área de pesquisa sobre a importância das analogias na Educação em Ciências, dentro de uma linha de investigação focada em Práticas Educativas em Ciência e Tecnologia. O seu objeto de estudo são as comparações tomadas a princípio como analogias em um instrumento de testagem de habilidades analíticas denominado *Miller Analogies Test* – MAT. O trabalho foi desenvolvido com o propósito de investigar o emprego das analogias em contexto de avaliação de habilidades e conhecimento de conteúdo. Para análise das comparações analógicas, o trabalho se baseou na Teoria do Mapeamento Estrutural (TME – em inglês, *Structure Mapping Theory*) de Gentner e Markman (1997) e na Metodologia de Ensino com Analogias (MECA) de Nagem, Carvalhaes e Dias (2001). Assim, o percurso metodológico deste trabalho desdobrou-se principalmente na seleção das comparações e análise destas no contexto de avaliação e testagem. Nossa análise evidenciou: (i) quais são as principais áreas de conhecimento avaliadas pelo *Miller Analogies Test*; (ii) a verificação se as comparações utilizadas nas questões do MAT são analogias de acordo com a Teoria do Mapeamento Estrutural; (iii) de que modo a tipologia ou classificação das comparações influencia ou impacta no teste. Em síntese, nossa análise nos permitiu compreender o uso das analogias enquanto instrumento de avaliação de habilidades e ferramenta cognitiva.

Palavras-chave: analogias; avaliação em formato de analogias; *Miller Analogies Test*; habilidades analíticas; Teoria do Mapeamento Estrutural.

ABSTRACT

This dissertation is the result of a master's study in Technological Education, conducted in the research area of the importance of analogies in Science Education, within a line of investigation focused on Educational Practices in Science and Technology. Its object of study is the comparisons initially taken as analogies in a test instrument for analytical skills called the Miller Analogies Test – MAT. The work was developed with the purpose of investigating the use of analogies in the context of skills assessment and content knowledge. For the analysis of analogical comparisons, the work was based on the Structure Mapping Theory (SMT) by Gentner and Markman (1997), and the Teaching Methodology with Analogies (TMA) by Nagem, Carvalhaes and Dias (2001). Thus, the methodological approach of this work mainly unfolded in the selection of comparisons and their analysis in the context of assessment and testing. Our analysis evidenced: (i) what are the main areas of knowledge assessed by the Miller Analogies Test; (ii) the verification of whether the comparisons used in the MAT questions are analogies according to the Structure Mapping Theory; (iii) how the typology or classification of comparisons influences or affects the test. In summary, our analysis allowed us to understand the use of analogies as a tool for skills assessment and as a cognitive tool.

Keywords: analogies; evaluation in the form of analogies; Miller Analogies Test; analytical skills; Theory of Structural Mapping.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama de Gentner e Maravilla (2018)	22
Figura 2 – Sistema Pearson – <i>Miller Analogies Test</i>	43
Figura 3 – Síntese dos procedimentos metodológicos adotados na pesquisa.....	48
Figura 4 – Porcentagem de questões do MAT por conteúdo	56

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Áreas de conteúdo MAT	30
Quadro 2 – Relações Analógicas MAT.....	30
Quadro 3 – Nove etapas da MECA	39
Quadro 4 – Questões do Teste Prático MAT 5 referentes à área de conhecimento de Ciências Naturais.....	50
Quadro 5 – Questões do Teste Prático MAT 5 referentes à área de conhecimento de Ciências Sociais.....	51
Quadro 6 – Questões do Teste Prático MAT 5 referentes à área de Conhecimentos Gerais	52
Quadro 7 – Questões do Teste Prático MAT 5 referentes à área de conhecimento de Humanidades	53
Quadro 8 – Questões do Teste Prático MAT 5 referentes à área de conhecimento de Linguagem	54
Quadro 9 – Questões do Teste Prático MAT 5 referentes à área de conhecimento de Matemática	55
Quadro 10 – Comparações selecionadas para análise estrutural	57

LISTA DE SIGLAS

CEFET-MG	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
DA	Domínio Alvo
DB	Domínio Base
EUA	Estados Unidos da América
GEMATEC	Grupo de Estudos em Metáforas, Modelos e Analogias na Tecnologia, na Educação e na Ciência
MAT	<i>Miller Analogies Test</i>
QI	Quociente de Inteligência
RA	Raciocínio Analógico
TME	Teoria do Mapeamento Estrutural

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Apresentação do tema e objeto de estudos	11
1.2	Justificativa	14
1.3	Panorama do trabalho	15
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1	Analogias	17
2.1.1	Contexto histórico das analogias	17
2.1.2	Analogias como processo cognitivo	20
2.1.3	Analogia e processos de inferência	24
2.2	Raciocínio analógico	25
2.3	<i>Miller Analogies Test</i> – MAT	27
2.3.1	As analogias do MAT	28
3	REFERENCIAL TEÓRICO	32
3.1	Teoria do Mapeamento Estrutural das Analogias	32
3.1.1	As analogias e os outros tipos de comparações	33
3.1.2	Limitações das comparações	36
3.2	Restrições estruturais das analogias	37
3.3	Metodologia de Ensino com Analogias – MECA	38
4	METODOLOGIA.....	40
4.1	Coleta de dados	41
4.1.1	Contexto histórico.....	41
4.1.2	Teste prático do MAT e a escolha das questões do teste.....	42
4.2	Metodologia para análise das comparações	44
4.2.1	Definição de termos	44
4.2.2	Definição dos domínios.....	45
4.3	Aplicação da MECA	46
5	RESULTADOS E ANÁLISE GERAL	48
5.1	Levantamento e escolha das questões do MAT 5.....	49
5.2	Comparações selecionadas para avaliação.....	56
5.3	Análise das comparações.....	57
5.3.1	Comparação C1	58

5.3.2	Comparação C2	59
5.3.3	Comparação C3	60
5.3.4	Comparação C4	61
5.3.5	Comparação C5	62
5.3.6	Comparação C6	63
5.3.7	Comparação C7	65
5.3.8	Comparação C8	66
5.3.9	Comparação C9	67
5.3.10	Comparação C10	68
5.3.11	Comparação C11	69
5.3.12	Comparação C12	71
5.4	Comparações submetidas à Metodologia de Ensino com Analogias.....	71
5.4.1	Comparação C5	71
5.4.2	Comparação C9	72
5.4.2	Comparação C12	73
5.5	Análise geral	73
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	76
6.1	Contribuições para as pesquisas sobre analogias em avaliações.....	79
6.2	Limitações da investigação	80
	REFERÊNCIAS	81
	ANEXO A – Comparação C1.....	86
	ANEXO B – Comparação C2	87
	ANEXO C – Comparação C3	88
	ANEXO D – Comparação C4	89
	ANEXO E – Comparação C5	90
	ANEXO F – Comparação C6.....	91
	ANEXO G – Comparação C7	92
	ANEXO H – Comparação C8.....	93
	ANEXO I – Comparação C9	94
	ANEXO J – Comparação C10	95
	ANEXO K – Comparação C11	96
	ANEXO L – Comparação C12.....	97

1 INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do tema e objeto de estudos

“Compreender algo, não é apenas re-conhecer esse algo, mas considerá-lo como a sequência de alguma coisa que já se conhece” (Hoffding, 1905).

Os estudos da cognição e linguagem sempre foram campos que despertaram interesse e curiosidade de estudo desta pesquisadora. Sua trajetória investigativa a conduziu ao Grupo de Estudos em Analogias e Metáforas na Tecnologia, na Educação e na Ciência – GEMATEC, vinculado ao Programa de Mestrado em Educação Tecnológica do Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais – CEFET-MG. Foi nesse contexto que ela iniciou suas investigações sobre essa temática, situada no âmbito dos estudos cognitivos e da linguagem, aproximando-se do mencionado grupo de pesquisa e buscando aprofundar seus estudos nesse campo específico. Sternberg (2008) informa que as analogias são como instâncias de processos mentais que definem centralmente a cognição humana. As analogias estão inseridas em diversas situações do dia a dia e, geralmente, configuram-se numa comparação entre dois eventos: um que se pretende explicar e, portanto, desconhecido, e o já conhecido e que servirá de referência. São descritas como “a conexão de duas situações com base na existência de um padrão de relações comuns entre seus elementos constitutivos” (Ruiz; Luciano, 2012, p. 5) e revelam um caráter bidirecional (a relação A e a relação B são análogas uma à outra). Ao mesmo tempo, a história mostra que as analogias são consoantes à Ciência e ao desenvolvimento de inúmeras abordagens.

Gentner (1983) aponta para essa relação praticamente inata da inteligência humana, na qual as associações analógicas estão arraigadas desde muito cedo. Nos primeiros meses de vida, já se pode constatar a capacidade dos bebês em associar ritmos a estímulos visuais. A comparação entre novos e antigos estímulos propicia ao ser humano uma quase imediata identificação de novas informações. Na área de Educação em Ciências, principalmente quanto ao processo de ensino e aprendizagem, diversos estudos e apontamentos de pesquisadores importantes relatam que as analogias são utilizadas como recursos didáticos relevantes no ensino e na aprendizagem de assuntos científicos, principalmente no caso de temas complexos. O uso de analogias e metáforas auxiliam na formulação de uma ideia, na aprendizagem, na criatividade e também na avaliação de conceitos e/ou modelo científico. Dentre os estudos mais

recentes que têm contribuído para a pesquisa nessa área, destacamos os trabalhos de Alvarenga (2017), Ferry(2016), Ferry e Nagem (2015), Ferry e Paula (2017), Gentner e Maravilla (2018), Mozzer e Justi (2013, 2015) e Murta (2017).

Pesquisadores da Psicologia Cognitiva enfatizam que as analogias desempenham um papel central nos processos cognitivos, uma vez que estabelecem correspondências entre conceitos que emergem de diferentes domínios de conhecimento. Essa capacidade de estabelecer relações facilita a aquisição de novos conhecimentos e contribui para a compreensão de situações desconhecidas com base em estruturas familiares que já eram previamente estabelecidas. As analogias e metáforas são componentes intrínsecos do nosso sistema conceitual, desempenhando uma função fundamental na cognição e em processos mentais que abrangem principalmente a aprendizagem, como o raciocínio e a linguagem. Destacamos os estudos que sustentam essa área, como Duit (1991), Gentner (1983), Gentner, Holyoak e Kokinov (2001), Gentner e Markman (1997) e Lakoff e Johnson (1980).

Psicólogos cognitivistas sustentam a hipótese de que a habilidade de raciocinar por analogia oferece vantagens práticas em diversas atividades, tais como resolução de problemas, elaboração de explicações e construção de argumentos. Além disso, essa capacidade representa um elemento fundamental na formação e comunicação da compreensão do mundo. O formato de analogia representa uma maneira eficaz e eficiente de examinar os processos de raciocínio, bem como de mensurar o raciocínio verbal, a capacidade inferencial e a inteligência analítica (Bartha, 2013; Gentner; Holyoak; Kokinov, 2001; Holyoak; Thagard, 1989).

Sternberg (1985, 1990, 2008), um dos principais pesquisadores sobre funções mentais superiores e estilos cognitivos, sugeriu que todos os componentes do processamento de informações relacionados ao raciocínio indutivo são necessários para resolver problemas que envolvem analogias.

Através da colaboração com o Grupo de Estudos em Analogias e Metáforas na Tecnologia, na Educação e na Ciência – GEMATEC, a pesquisadora teve acesso a materiais relacionados ao *Miller Analogies Test* – MAT. Embora não se tratasse do material oficial, mas sim do guia de estudos do MAT utilizado por escolas preparatórias, chamou a atenção da pesquisadora o fato de esse instrumento de avaliação ser composto exclusivamente por itens no formato de analogias. Para alguns autores com inclinações filosóficas e matemáticas, esse formato era percebido como uma representação de “proporcionalidade” na forma A:B::C:D.

Conforme a pesquisa conduzida no site oficial do *Miller Analogies Test* (Pearson, 2023), a definição atribuída a essa ferramenta é a seguinte:

O Teste de Analogias de Miller (MAT) é um teste padronizado usado tanto para admissões em escolas de pós-graduação nos Estados Unidos quanto para ingresso para sociedades de alto QI. O teste visa medir o raciocínio lógico e analítico de um indivíduo através do uso de analogias parciais. (Pearson, 2023).

Diante de sua formação em Psicologia, a pesquisadora prontamente identificou que se tratava de um instrumento de testagem psicométrica que, presumivelmente, estava em conformidade com os padrões e parâmetros psicométricos internacionais adotados para instrumentos de medida nos Estados Unidos, devido à relevância que o teste representa nesse contexto.

Consoante às expectativas, a pesquisadora deparou-se com obstáculos consideráveis na sua tentativa de acesso ao manual técnico do mencionado instrumento, apesar de suas inúmeras tentativas em estabelecer comunicação e desenvolver uma relação com a editora.

Com o propósito de adquirir um conhecimento mais profundo sobre o instrumento e suas implicações, a pesquisadora iniciou seus estudos sobre o MAT. Como ponto de partida para a compreensão das analogias no contexto avaliativo, a autora optou por começar com o essencial: a análise das analogias utilizadas no referido instrumento de testagem.

Nesse contexto, a pesquisa apresentada nessa dissertação tem por objetivo geral conhecer o instrumento de avaliação *Miller Analogies Test* e investigar o emprego das analogias na avaliação de habilidades e conhecimento de conteúdo.

Desdobramentos feitos a partir dessa questão permitiram o desenvolvimento da pesquisa que resultou nesta dissertação, a saber: (i) quais são as áreas de conhecimentos avaliadas pelo MAT; (ii) a verificação se as comparações utilizadas nas questões do MAT são analogias; (iii) de que maneira a tipologia ou classificação das comparações influencia ou afeta o objetivo final do teste.

Para atingir os objetivos propostos nessa pesquisa, realizamos um processo de levantamento de informações sobre o MAT e, conseqüentemente, sobre as analogias utilizadas nas questões oficiais do instrumento, a fim de verificar se a estrutura das comparações e relações estabelecidas no MAT estão em congruência com a base teórica utilizado como referencial. Os procedimentos metodológicos estão apresentados, detalhadamente, no capítulo 4 desta dissertação.

Nosso referencial teórico foi construído a partir da Teoria do Mapeamento Estrutural – TME de Gentner (1983) e Gentner e Markman (1997). Essa teoria foi utilizada pela relevância

que representa para os estudos das analogias, tanto na abordagem da psicologia cognitiva quanto nos processos de ensino e aprendizagem em Educação em Ciências.

1.2 Justificativa

Diversos estudiosos no campo da Psicologia Cognitiva propõem que a habilidade de raciocinar por meio de analogias desempenha um papel crucial em uma variedade de processos mentais significativos no âmbito acadêmico. Esses processos incluem a habilidade analítica, a elaboração e a interpretação de relações entre conceitos, explicações e construção de argumentos e resolução de problemas. Além disso, argumenta-se que o pensamento analógico constitui um método fundamental através do qual os indivíduos formam e comunicam sua compreensão do mundo (Bartha, 2010; Gentner, 1983; Gentner; Holyoak; Kokinov, 2001; Holyoak; Thagard, 1989; Sternberg, 1977, 1985, 1988).

A justificativa para este estudo ressalta a relevância acadêmica e prática da pesquisa. Primeiramente, pela possibilidade de contribuição educacional, investigando como as analogias, um recurso cognitivo e didático significativo, são empregadas em contexto de testagem de larga escala. Esta análise poderá contribuir para o entendimento das implicações pedagógicas dessas analogias, essenciais na Educação em Ciências.

Atualmente há uma vasta pesquisa sobre o uso de analogias no ensino e na criatividade, mas existe uma lacuna de estudo em sua aplicação no contexto de avaliações educacionais e testes padronizados. Este estudo poderá ajudar preencher tal lacuna na literatura existente, oferecendo uma análise sistemática das analogias no MAT, um aspecto até então pouco explorado.

O MAT se destaca como uma ferramenta que não só mede o raciocínio analógico, mas também avalia o conhecimento de conteúdo. Isso torna a análise das analogias no MAT particularmente interessante, pois elas representam um tipo de item eficiente que permite a amostragem de processos de raciocínio verbal. A natureza das analogias no MAT, que envolve tanto habilidades cognitivas específicas quanto conhecimento prévio adquirido, faz delas um instrumento valioso para a avaliação de competências consideradas necessárias para o sucesso em cursos de pós-graduação. A compreensão de como as analogias funcionam no MAT e sua análise sob a ótica da TME podem oferecer *insights* valiosos sobre os processos cognitivos envolvidos na resolução de problemas apresentados como analogias. Essa abordagem não apenas preenche uma lacuna existente na literatura, mas também contribui para uma

compreensão mais profunda dos métodos de ensino e avaliação eficazes, e do papel das analogias na educação superior e na avaliação cognitiva.

A pesquisa também exemplifica a aplicação prática de teorias educacionais, neste caso, a TME, proporcionando *insights* importantes para melhorias na educação e na avaliação. Por fim, a natureza interdisciplinar do trabalho, que se situa na intersecção das abordagens da psicologia e da educação, destaca a importância do estudo das analogias sob múltiplas perspectivas. Para o campo de estudo das analogias na educação, este trabalho oferece uma compreensão mais aprofundada de seu uso em contextos avaliativos.

1.3 Panorama do trabalho

No capítulo inicial desta dissertação, realizamos a exposição detalhada do tema investigado, articulando com o objeto de estudo e a problemática central que norteia esta pesquisa. Também foram apresentadas as questões orientadoras que estruturam o desenvolvimento do trabalho, acompanhadas dos objetivos e de uma fundamentação criteriosa quanto à pertinência da realização deste estudo.

No segundo capítulo, apresentamos a revisão bibliográfica sobre o uso de analogias, traçando um breve panorama histórico que se estende até a consolidação destas como um instrumento cognitivo de destaque na Psicologia Cognitiva, bem como em metodologias de ensino e aprendizagem no campo da Educação em Ciências. A discussão avança para a exploração do raciocínio analógico, que constitui o cerne do processo mental empregado nas analogias. Complementarmente, são apresentadas informações detalhadas acerca do *Miller Analogies Test*, elemento central deste estudo, servindo como base para a compreensão de sua aplicação, estrutura e relevância no contexto da pesquisa em questão.

No terceiro capítulo, expomos o referencial teórico construído a partir da Teoria do Mapeamento Estrutural de Gentner (1983) e Gentner e Markman (1997).

No quarto capítulo, descrevemos a metodologia utilizada no trabalho, os procedimentos para a coleta de dados e seleção do instrumento, os critérios para a seleção do instrumento e a metodologia de análise das comparações selecionadas no MAT.

No quinto capítulo, discorremos sobre os dados resultantes do emprego da metodologia definida no presente estudo e apresentamos a análise das comparações que foram selecionadas.

No sexto capítulo, retomamos as questões de pesquisa a fim de responder nosso questionamento inicial à luz dos resultados obtidos com a investigação. Enunciamos nesse

capítulo nossas considerações finais com algumas contribuições e questionamentos para pesquisas futuras.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Analogias

A analogia ocorre se duas situações compartilham um padrão comum de relações entre seus elementos constituintes, mesmo que os próprios elementos se diferenciem nas duas situações. Nesse caso, o padrão identificado requer uma comparação das situações (Holyoak, 2012).

A analogia parte de conceitos comparativos entre objetos conhecidos que podem pertencer a domínios estudados, que seriam a fonte ou base para uma comparação com objetos que seriam menos conhecidos, que inicialmente pertenceriam a um domínio de estudo ainda a ser explorado (Gentner, 1983).

Glynn, Taasoobshirazy e Fowler (2007) descrevem a analogia como o resultado da comparação das similaridades de dois conceitos, o que envolve processo de julgamento (Goldstone; Son, 2005) e subprocessos cognitivos importantes como recuperação de memória, mapeamento, inferência e indução de esquemas.

Normalmente, um análogo, denominado fonte “A” ou a base, é mais familiar ou melhor entendido do que o segundo análogo, denominado alvo. Os termos “familiar” ou “melhor entendido” se referem ao conhecimento prévio que o pensamento faz sobre as relações funcionais em relação a “A”, que é fonte de crenças analógicas, cujos certos aspectos fazem conexões causais, explicativas ou lógicas para outros aspectos (Hesse, 1966).

No conhecimento inicial, são as relações que fornecem a base para transferência analógica, usando a fonte para gerar inferências sobre o alvo. A analogia é um exemplo-chave do conceito mais amplo de correlações baseadas em raciocínio. As analogias podem ser numéricas, verbais, geométricas, podem ter suas representações para medir e definir a inteligência, construir metáforas, expressar linguagem simbólica cotidiana e até mesmo representar o conhecimento por meio de pesquisas em inteligência artificial (Sternberg, 2008).

2.1.1 Contexto histórico das analogias

Segundo Fallas (1992), o conceito pitagórico é matemático, pois a palavra analogia provém da união da preposição “segundo” e do substantivo “razão” ou “proporção”; reunidas

as palavras, o termo significa para o grego segunda proporção ou, talvez, segunda relação. Por isso, em sua noção primeira estabelece uma relação proporcional entre dois ou mais termos.

Os matemáticos gregos partiram da noção de proporcionalidade para entender analogias. Platão diferiu da ideia de proporção, estabelecendo o propósito de comparação. Aristóteles também usou o termo proporção para falar de analogias, porém acrescentou ao termo “analogia da razão”, com caráter mais ontológico e cujo conceito foi apreendido pelos escolásticos que o denominaram como “analogia do ente”. Frequentemente, Aristóteles usava o termo analogia para referir-se à uma equivalência entre relações atributivas, ou seja, atribuir a sujeitos diferentes certos traços ou qualidades que se equivaleriam (Samaranch, 1991).

Com base nos estudos de Platão e Aristóteles, os alquimistas da Era Medieval faziam o uso das analogias em sua ciência por meio de fusões de conhecimentos. Também na Idade Média, a cultura árabe se fundia com os escritos gregos, promovendo uma infinidade de análises argumentativas filosóficas e teológicas. Neste ponto, os escolásticos foram responsáveis por dar a importância à analogia. Gentner e Jeziorski (1993) citam que os alquimistas eram inigualáveis em seu entusiasmo pelas analogias e metáforas. Suas comparações eram numerosas e impressionantes.

Em um contexto de reflexões, filósofos e lógicos começaram a esboçar estruturas da lógica, quando se tratava de compreender as leis do pensamento. Por um lado, havia a crença de que não haveria possibilidade de recorrer à lógica para entender as leis do pensamento. No entanto, por outro, estava se iniciando uma corrente teórica crescente com convicções de que a analogia e o pensamento analógico que anteriormente foram teorizados por Aristóteles eram constituídos muito mais como um mecanismo psicológico que como uma regra lógica tal como o silogismo (Bunge; Ardilla, 1988; Lakoff; Johnson, 1980).

No século XVI, começam a surgir as ciências experimentais, por meio de reflexões e análises lógicas-filosóficas usando relações de processos lógicos dedutivos e indutivos do conhecimento científico em trajetórias empírico-experimentais. Esse processo passa valorar o raciocínio indutivo como incompleto, dando-lhe características analógicas e propondo relações mais complexas que os processos dedutivos. Os pensamentos analógicos, portanto, passam a ser vistos como constituídos, antes de tudo, por processos psicológicos e não apenas lógicos, podendo oferecer um novo conhecimento.

Em concomitância com este movimento, muitos filósofos da ciência sempre deixavam claras suas preocupações sobre a analogia no que concernia à capacidade e aos valores da verdade. Imputaram ao pensamento analógico o caráter probabilístico e também heurístico,

capaz de gerar novas ideias, mas sempre condicionada ao trabalho de verificação (Bunge; Ardilla, 1988; Lakoff; Johnson, 1980).

Os raciocínios que têm por base similaridades e a analogia estritamente falando, não dependem da lógica formal senão bem mais da psicologia. Se as características sobre os quais age são diretamente perceptíveis, falamos de similaridades, se são relações abstratas, empregamos preferencialmente a palavra analogia. (Mach, 1948, p. 186).

Ao final do século XIX, começava-se a estabelecer a relação entre analogias e criatividade técnica. Em 1890, William James, em seu trabalho *Princípios da Psicologia*, descreve que o ser humano possui habilidades mentais capazes de relacionar e diferenciar. Para James (1890), esta habilidade de conectar objetos percebidos é necessariamente um ponto de partida para o raciocínio e a aprendizagem. Posteriormente, já no século XX, Charles Spearman (1927) descreve um novo modelo cognitivo em *The Abilities of Man*, afirmando que a cognição humana é impulsionada pela capacidade de lembrar qualquer relação que haja essencialmente entre duas ideias ou conceitos.

Spearman (1927) acreditava na importância da cognição humana e das analogias no raciocínio por relações. Seus estudos foram seguidos pelos estudantes John Raven e Raymond Cattell, ambos criadores dos testes de inteligência, onde os sujeitos testados discutem relações complexas entre figuras (Cattell, 1940, 1941). As Matrizes Progressivas de Raven, por sua vez, ainda hoje são um conjunto de testes muito usados em pesquisas para o estudo de raciocínio analógico (RA) (Urbina, 2007).

Jean Piaget conduziu pesquisas acerca da padronização de testes de inteligência. No início do século XX, ele escreve o livro *Judgment and Reasoning in the Child* (1928), apresentando a importância do raciocínio por analogias para o desenvolvimento cognitivo. Como colocam Dumas, Alexander e Grossnickle (2013, p. 4), “a fertilidade do raciocínio é devida à nossa ilimitada capacidade para construir novas relações”.

Por volta da década de 1940, Raymond Cattell (1963) elaborou a “teoria do fator g”, definindo dois componentes: a inteligência cristalizada, que se apoia no que foi aprendido, nas informações que a mente obteve em momentos anteriores e nas habilidades adquiridas; e a inteligência fluida, que envolve o raciocínio com novas informações. No caso, a analogia seria uma forma de raciocínio.

A partir dos anos 1980, surgem pesquisas expoentes na área por meio de Holyoak e Thagard (1989, 1995), que desenvolvem uma abordagem sobre a analogia em que há coerência com o RA em vários fatores, e criam a Teoria do Mapeamento Estrutural. Também Gentner

(1983, 1989, 1997) destaca a Teoria do Mapeamento Estrutural, e Wilbers e Duit (2006) descrevem o Modelo de Raciocínio Analógico.

As abordagens de Gentner (1983, 1989, 1997), Holyoak e Thagard (1989, 1995) e Wilbers e Duit (2006) são bem expressivas no campo da Psicologia Cognitiva e são bastante discutidas e abordadas em pesquisas científicas.

No campo das neurociências e neuropsicologia, o RA é amplamente investigado nos estudos do funcionamento executivo da mente. Para Richland, Morrison e Holyoak (2006), a razão analógica é uma das medidas do funcionamento executivo e, então, a analogia não seria apenas uma medida de função executiva, mas sim uma atividade cerebral que produz a capacidade de pensar do modo aprofundado.

Krawczyk, Holyoak e Hummel (2005) mostram que o RA é dependente do funcionamento das representações mentais como identificação, mapeamento e extração de inferências em relações de similaridades de ordem superior.

Estudos de Penn, Holyoak e Povinelli (2008) e, posteriormente, Krawczyk (2012) demonstram que as pessoas são capazes de reunir diversas informações que são transformadas em inferências e descobertas por meio da percepção, memória semântica e memória de trabalho.

2.1.2 Analogias como processo cognitivo

Segundo Sternberg (2008), a Psicologia Cognitiva atua na análise científica do processo mental e suas estruturas (construção), com o objetivo de entender o comportamento humano. Ela trata do modo como as pessoas percebem, aprendem, recordam e pensam sobre a informação de modo que sejam capazes de elaborar conhecimento a partir disso.

A psicologia cognitiva emergiu no final da década de 1950 e houve notáveis expoentes dessa abordagem, como Piaget e Vigotsky, que foram pioneiros ao introduzir teorias inovadoras sobre o desenvolvimento e a aprendizagem cognitiva. As contribuições desses autores se mantêm pertinentes e influentes no panorama científico contemporâneo, mesmo várias décadas após sua formulação.

No decurso do início da década de 1960, ocorreu um aumento de interesse nos domínios da cognição e das habilidades cognitivas. Esse interesse crescente resultou em um significativo crescimento das pesquisas, proporcionando uma compreensão mais aprofundada e abrangente dos processos cognitivos subjacentes ao comportamento humano. Os desdobramentos dessas investigações não apenas enriqueceram nosso conhecimento acerca dos fenômenos cognitivos,

mas também estabeleceram fundamentos sólidos para a contínua evolução e refinamento da psicologia cognitiva.

Sobre a recorrência do processo analógico em nossas mentes, os autores são enfáticos ao dizer que ocorre a todo momento. O avanço nesta área está intrinsecamente ligado ao advento de uma teoria que aborda o pensamento através de uma analogia específica, conhecida como analogia computacional. Com a ascensão da informática, a compreensão da mente humana passou a ser formulada a partir dos mesmos processos inerentes aos sistemas de informação. Essa abordagem incentivou uma investigação mais aprofundada sobre o papel da analogia no contexto do processamento cognitivo. Nesse contexto, alguns pesquisadores sustentam a tese de que a analogia representa o núcleo do sistema cognitivo humano (Gentner; Holyoak; Kokinov, 2001).

A partir das contribuições da psicologia cognitiva, podemos inferir que a analogia desempenha um papel significativo no raciocínio humano, sendo concebida como um conjunto de processos que envolvem transferência e inferência. Em outras palavras, no contexto do pensamento analógico, ocorre a transferência de características de um elemento para outro, permitindo a identificação de semelhanças e diferenças, com o propósito de assimilar uma conclusão específica sobre determinado tema. Esse princípio é ilustrado, por exemplo, em problemas de analogia, frequentemente empregados em testes de Quociente de Inteligência – QI, nos quais é possível observar tais processos em ação.

Gentner, Holyoak e Kokinov (2001) sustentam que a habilidade de pensar analogicamente envolve a identificação de padrões relacionais, permitindo o desenvolvimento de novas ideias a partir desses padrões reconhecidos.

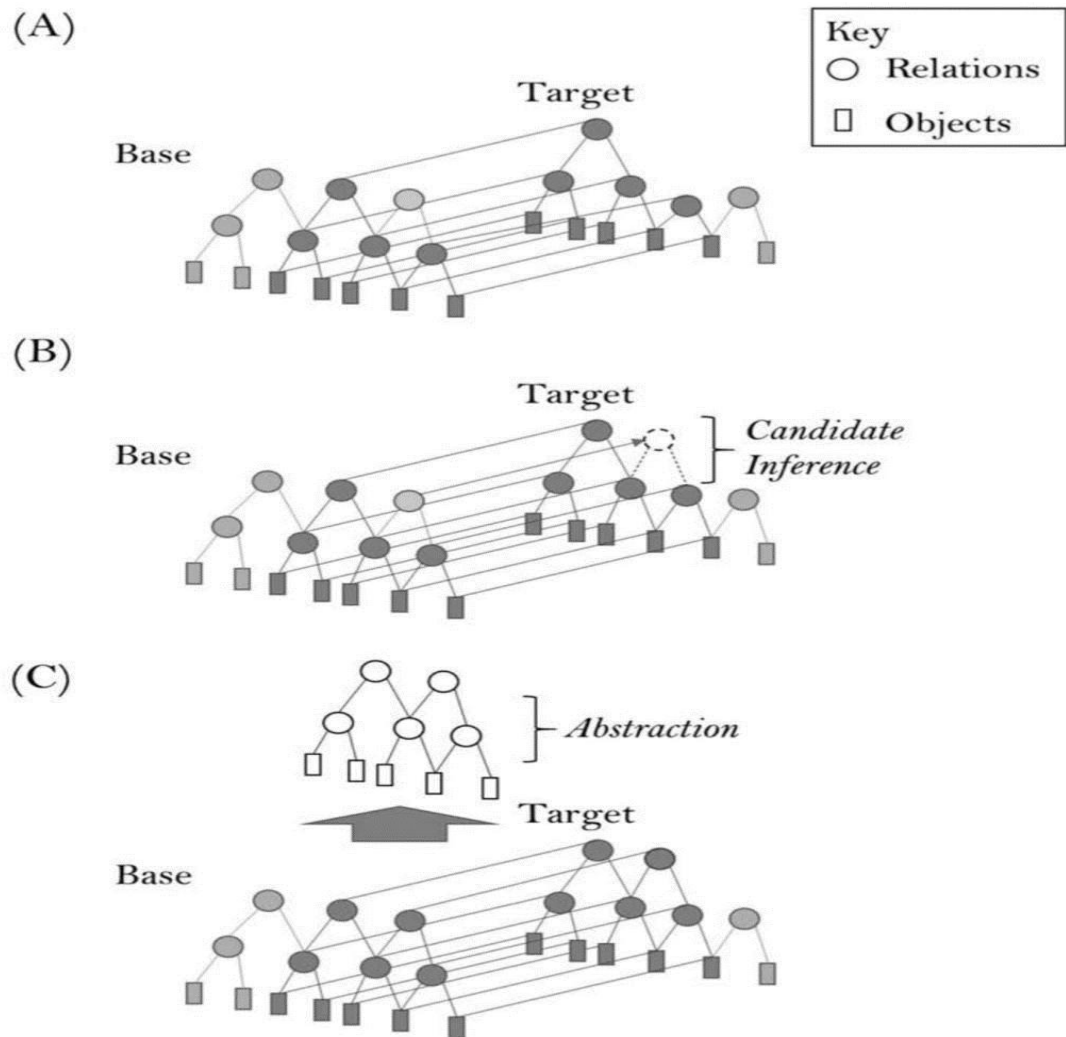
Gentner e Maravilla (2018) argumentam que o pensamento analógico se baseia na similaridade e na transferência, enfatizando a necessidade de considerar aspectos específicos de um fenômeno ou objeto para estabelecer significados.

Gentner (1989) propõe que o processo ocorre em quatro etapas distintas:

- a) Acesso ao domínio base;
- b) Mapeamento entre a fonte e o alvo;
- c) Avaliação da correspondência;
- d) Armazenamento de inferências no alvo.

Gentner e Maravilla (2018) apresentaram a subdivisão do domínio fonte como a base de conhecimento que pode ser relacionada com novas situações, conforme ilustrado no diagrama da Figura 1:

Figura 1 – Diagrama de Gentner e Maravilla (2018)



Fonte: Gentner e Maravilla (2018, p. 190).

De acordo com a subdivisão proposta, o primeiro passo é a escolha de um domínio fonte familiar, que já proporciona algum conhecimento prévio. Segundo os autores, embora a ordem sugira que o acesso ao domínio base seja a primeira etapa, o aspecto central do raciocínio por analogia é o mapeamento da analogia em si. O mapeamento consiste na análise metacognitiva dos elementos do sistema, identificando correspondências comuns entre as duas informações. Nesse momento, estabelecem-se relações entre o domínio fonte, que é o conhecimento familiar ao indivíduo, e o domínio alvo, que representa o conhecimento desejado (Gentner; Maravilla, 2018).

Nessa relação, são identificadas similaridades entre os domínios, resultando na transferência de conhecimentos do domínio fonte para o domínio alvo, pois “o processo de mapeamento envolve o estabelecimento de um *alinhamento estrutural* entre duas representações baseadas em sua estrutura relacional comum” (Gentner; Maravilla, 2018, p. 187, grifo dos autores).

Neste contexto, ocorre também o caminho inverso, possibilitando a revisão do domínio fonte, um processo crucial para a compreensão do domínio alvo. O raciocínio analógico é orientado por uma “correspondência um-por-um”, sugerindo que, se dois elementos correspondem, suas funções também serão semelhantes, levando a processos inferenciais. Com os elementos alinhados em uma relação identificada, as inferências são transferidas da fonte para o alvo. Esse processo de inferência requer atenção cuidadosa, pois existem inúmeras conclusões potenciais, influenciadas pelas experiências e conhecimentos individuais. Portanto, é crucial um acompanhamento cuidadoso do mapeamento entre o domínio fonte e o domínio alvo (Gentner; Maravilla, 2018).

Após o mapeamento, é crucial a realização de uma avaliação para evitar equívocos na transferência de elementos do domínio fonte para o domínio alvo. Como mencionado por Gentner e Maravilla (2018), embora seja possível formular diversas inferências em um processo de raciocínio analógico, nem todas são aceitáveis. Portanto, é essencial avaliar as possíveis correspondências entre os elementos dos domínios fonte e alvo para garantir a validade das inferências.

Além da avaliação mencionada, Gentner e Maravilla (2018) sugerem outros aspectos a serem considerados sobre a analogia. Os autores afirmam que quanto mais adaptável for o domínio fonte ao domínio alvo, maior será a probabilidade de a analogia ser aceita. Isso significa que é crucial buscar um domínio fonte que tenha o maior número possível de correspondências com o domínio alvo. Outro aspecto importante para a avaliação da analogia é a sua adequação ao objetivo proposto.

A capacidade de gerar novos conhecimentos é um critério importante na avaliação da analogia. O surgimento de inferências inesperadas pode ser benéfico para o pensamento criativo, embora possa ser arriscado em contextos técnicos. A última etapa do processo é a consolidação do pensamento analógico, que envolve a construção de novo conhecimento por meio da atribuição de novos significados. Após o mapeamento dos domínios fonte e alvo e a avaliação das inferências, é possível realizar a transferência efetiva da compreensão do domínio

fonte para o domínio alvo. Dessa forma, o domínio alvo torna-se familiar, assim como o domínio fonte.

Ferreira (2020) defende que, no âmbito educacional, a analogia pode ser vista como um heurístico, isto é, um conjunto de diretrizes que facilitam os processos de tomada de decisão e resolução de tarefas. Assim, através de atividades estruturadas em ambiente educacional, a analogia tem o potencial de aperfeiçoar os mecanismos de metacognição.

2.1.3 Analogia e processos de inferência

Na seção anterior, discutimos como os novos conhecimentos são adquiridos por meio da analogia, com a ocorrência de inferências válidas, enfocando os processos cognitivos. Nesta seção, exploraremos a relação entre os processos inferenciais e a analogia, aprofundando nossa compreensão sobre como a analogia contribui para a formação de inferências no processo de aprendizagem.

Em um estudo sobre inferências, Clement e Gentner (1991) perceberam que as pessoas, ao usarem analogias, também dispunham de um processo altamente seletivo para fazerem inferências. Usando o RA não se faz uso da importação de todo conteúdo da base para o alvo. Ao projetar as inferências, o RA usa as relações entre os padrões ao invés de relacionar partes isoladas da base ou envolvem apenas um subconjunto de relações padronizadas. Portanto, as pessoas são mais propensas a importar um fato da fonte para o alvo quando ele é conectado com outros fatos compartilhados com o alvo.

Quando se faz inferências em uma correspondência de analogias, os sujeitos estão interessados em que haja profundidade dos padrões relacionais e se eles estão conectados.

Um exemplo de inferência por analogia (Gentner; Maravilla, 2018) pode ser dado pela seguinte situação: numa banheira alinhamos o fato conhecido de que a quantidade de água que entra e sai da banheira determina a quantidade total de água com o fato conhecido da quantidade de CO₂ que entra e sai da atmosfera, determinando a quantidade total de CO. Sabemos que a quantidade de água na banheira será diminuída apenas se a quantidade de drenagem de água for maior do que a quantidade de água entrando. Podemos levar esse fato para o alvo como uma inferência analógica: a quantidade de CO₂ na atmosfera diminuirá apenas se a remoção de CO₂ exceder o número de emissões de CO₂. Esta inferência se justifica pela sua conexão com a estrutura relacional alinhada. Portanto, uma maneira pela qual a analogia é útil é que ela nos ajuda a aprender novas informações sobre o alvo, sugerindo inferências.

A analogia também possibilita outro benefício, que é a abstração: isto é, pode-se derivar um entendimento mais geral baseado na abstração de um padrão relacional comum. Por exemplo, baseado na analogia da banheira, um aluno pode extrair um esquema abstrato de um sistema de estoque e fluxo: contanto que o fluxo de entrada exceda a saída, o estoque aumentará; e desde que a saída exceda a entrada, o estoque diminuirá. Uma vez formada, essa abstração pode servir como um esquema geral para outros sistemas, como os que ocorrem em economia ou biologia (Gentner; Maravilla, 2018).

Além de destacar abstrações potenciais, analogias também podem chamar a atenção para certas diferenças entre os análogos (Gentner; Maravilla, 2018). Por exemplo, uma diferença substancial entre o sistema de CO₂ e o sistema de banheira é que a quantidade de água em uma banheira pode mudar rapidamente, ajustando-se a saída, enquanto que, ao se ajustar as emissões de CO₂, serão necessárias várias décadas para que ocorra a sua remoção.

2.2 Raciocínio analógico

O Raciocínio Analógico é usado em todos os momentos do cotidiano. Para decidir sobre algo novo, fazer um paralelo com uma experiência familiar. Em todos os setores da vida, a analogia é inevitável no pensamento dos seres humanos. (Oppenheimer, 1956, p. 129).

Todas as aplicações do raciocínio analógico em vários domínios de conhecimento se dão pela ação dos processos cognitivos básicos. A construção de uma ponte entre um domínio de conhecimento para outro domínio de conhecimento parte dos processos cognitivos para a produção da metacognição. Foram investigados os mecanismos pelos quais um conceito usado na resolução de uma tarefa complexa pode influenciar o desempenho em outra tarefa com mesma complexidade, pois “mesmo quando os indivíduos não fazem espontaneamente uma analogia entre dois domínios, o conhecimento de um domínio ainda pode influenciar espontaneamente o raciocínio sobre o outro domínio através do mecanismo de iniciação” (Schunn; Dunbar, 1996, p. 280).

Uma das aplicações do RA é o uso cognitivo como estratégia para solução de problemas. Estudos de Chan, Paletz e Shun (2012) propõem que a heurística é uma estratégia analógica para resolução de problemas complexos das pessoas. Na literatura psicológica, a questão do papel da analogia é direcionada para a facilitação da criação de novos conceitos e soluções (Nersessian, 1999) na inovação e geração de *design* e no desenvolvimento de conceitos artísticos, gerando novas ideias. Lakoff e Johnson (1980) também apontam que o Raciocínio

Analógico é bastante usado nas profissões que necessitam de planejamento, previsão e tomada de decisões.

Muito usada no Direito e nas Ciências, a função argumentativa do raciocínio analógico é uma representação clara de pensamento baseado em analogias. Argumentos analógicos pertencem à categoria de raciocínio indutivo em “um sentido amplo que inclui os processos inferenciais que expandem o conhecimento face a incerteza” (Holland *et al.*, 1986, p. 2).

Holyoak (2012) considera que o uso do Raciocínio Analógico tem sido alvo de pesquisas da ciência cognitiva, principalmente nas questões de representação do conhecimento dentro dos estudos de sistemas computacionais.

Ideias iniciais partiram de Mary Hesse (1966), em que a analogia foi vista como uma ferramenta científica importante para a descoberta científica, a mudança conceitual e as conexões entre relações causais e mapeamento analógico. Na década de 1980, cientistas cognitivos perceberam a importância da analogia como ferramenta para descoberta, bem como sua estrita conexão com as teorias de representação do conhecimento. Winston (1980) e Minsky (1975) pesquisaram sobre o uso das analogias complexas em aprendizagem e raciocínio como modelo para construção de inteligência artificial.

Além disso, o Raciocínio Analógico tem uma aplicação importante na educação, uma vez que é preciso utilizar comparações de atributos e fazer relações para encontrar diferenças e semelhanças para formação de conceitos. Pesquisas de Holyoak e Richland (2014) mostram que as analogias podem promover a prontidão cognitiva na transferência de conteúdos no ensino. No entanto, os professores devem estar conscientes de que, ao auxiliarem os alunos, eles estão construindo modelos causais verídicos do domínio e precisam buscar a compreensão profunda das estruturas do conteúdo. Uma das estratégias com bons resultados é a comparação guiada de exemplos, cujo devido destaque está nas relações por princípios e diagramas visuais, fazendo um alinhamento progressivo e focando a atenção nos alvos secundários.

A utilização de analogias é uma estratégia para dinamizar e adaptar o trabalho de estruturação de conceitos de forma pedagógica junto aos alunos. Duit (1991) destaca as analogias como ferramentas valiosas para mudanças conceituais, pois elas proporcionam novas perspectivas, facilitam a compreensão do abstrato, estimulam o interesse dos alunos e incentivam o professor a considerar o conhecimento prévio dos alunos.

2.3 *Miller Analogies Test* – MAT

Segundo o site oficial do *Miller Analogies Test* (Pearson, 2023), o MAT foi originalmente desenvolvido em 1926 pelo Dr. W. S. Miller da Universidade de Minnesota, onde o teste foi refinado durante as décadas de 1920 e 1930 e administrado a todos os alunos de pós-graduação ingressantes naquela instituição em 1940. Depois que o MAT ganhou atenção favorável de uma série de instituições, a *The Psychological Corporation* assumiu a publicação do teste em 1947 para gerenciar seu desenvolvimento e uso em maior escala. Desde então, o teste tem sido usado para admissão em cursos de pós-graduação em programas universitários nos Estados Unidos. O MAT é atualmente desenvolvido e administrado pela Pearson, sua atual editora.

O *Miller Analogies Test* é um teste padronizado referenciado por normas, que requer a solução de problemas apresentados como analogias. O MAT foi projetado para medir os processos cognitivos de compreensão verbal, o raciocínio indutivo e a inteligência analítica. Ele também foi projetado para medir o conhecimento prévio crítico para o início dos estudos na pós-graduação, isto é, os conteúdos de humanidades, ciências sociais, ciências naturais e matemática.

O MAT é um instrumento que ajuda as instituições de pós-graduação a identificar candidatos cujos conhecimentos e habilidades vão além da mera memorização e repetição de informações. O teste consiste em 120 analogias parciais que os candidatos devem completar em 60 minutos. Cem dessas analogias são itens operacionais que determinam as pontuações dos candidatos e são relatados em Relatórios Oficiais de Pontuação individuais para os candidatos e em Transcrições Oficiais para as instituições. Cada formulário de teste também contém 20 itens experimentais que não são contados nas pontuações dos candidatos, mas estão sendo testados em campo para uso futuro nos formulários de teste MAT. Os itens experimentais são incorporados em cada formulário de teste para que os candidatos não consigam identificá-los. Novos formulários de teste MAT são desenvolvidos regularmente e são compostos de itens MAT usados anteriormente, itens recentemente testados em campo e novos itens sendo testados em campo (Pearson, 2023).

2.3.1 As analogias do MAT

As analogias do MAT envolvem tanto conhecimento do conteúdo quanto raciocínio analítico. O conhecimento do conteúdo é necessário para compreender os significados dos termos do item, e o raciocínio analítico é necessário para reconhecer a relação analógica entre os termos.

Todas as analogias do MAT se apresentam no formato “A:B :: C:D”, que pode ser lido como “A está relacionado a B da mesma maneira que C está relacionado a D” ou “A está relacionado a C da mesma maneira que B está relacionado a D”.

No MAT, o primeiro termo nunca está relacionado ao quarto termo. Os examinandos são informados de que um item nunca é construído de modo que o primeiro termo esteja relacionado ao quarto.

Em um item do MAT, falta um termo na analogia, que é substituído por quatro opções de resposta, das quais apenas uma completa corretamente a analogia para formar dois pares de termos com uma relação lógica válida entre eles.

Um termo em cada item de analogia do MAT é substituído por quatro opções, das quais apenas uma está correta. Espera-se que o examinando selecione a opção que cria uma analogia válida, conforme ilustrado no exemplo a seguir:

Homófono : () :: Pronúncia : Significado

- a. Articulação
- b. Princípio
- c. Significado
- d. Sinônimo

O primeiro passo para resolver este item é decidir quais dois dos três termos do radical formam um par completo – ou “Homófono” está relacionado à pronúncia (o primeiro termo está relacionado ao terceiro termo) ou “Pronúncia” está relacionada ao significado (o terceiro termo está relacionado ao quarto termo). Neste exemplo, “Pronúncia” e “Significado” estão relacionados no sentido de que uma pronúncia pode ter “Significado”, e “Homófono” e “Pronúncia” estão relacionados no sentido de que homófonos são palavras pronunciadas da mesma maneira. A única maneira de determinar qual dessas relações é a essencial na analogia é examinar as quatro opções de resposta. Neste item, a resposta correta é o item D, “Sinônimo”, porque “Homófono” é uma de duas ou mais palavras que têm a mesma pronúncia, e “Sinônimo” é uma palavra que tem o mesmo significado que outra palavra.

Assim, os dois termos em cada par estão relacionados no sentido de que um termo é uma característica definidora do outro. Cada uma das outras três opções têm alguma relação com um ou mais dos três termos dados, mas não constitui uma analogia válida. Como este exemplo ilustra, as analogias MAT envolvem um processo de raciocínio analítico no contexto de uma área de conteúdo específica, neste caso, a linguagem.

Portanto, a solução para um item de analogia do *Miller Analogies Test* exige a seleção da opção que forma um segundo par de termos que mantêm a mesma relação entre si que os termos no par original completo. Independente de como os termos em uma analogia do MAT são apresentados, há apenas uma relação válida e lógica que existe entre cada par de termos.

No MAT, as analogias são definidas como uma forma de mostrar que duas situações compartilham uma estrutura relacional. Uma analogia MAT é uma afirmação que sugere que dois termos estão relacionados entre si da mesma forma que dois outros termos estão relacionados entre si.

Resolver analogias do MAT envolve primeiro reconhecer uma relação entre dois termos dados e, em seguida, procurar a mesma relação entre um terceiro termo e uma das quatro opções de resposta possíveis. A resposta correta deve ser selecionada inferindo a relação entre dois dos termos dados e, em seguida, mapeando essa relação no par formado pelo terceiro termo dado e uma das opções de resposta.

De acordo com o “Guia do Estudante” do MAT, mapear significa ver corretamente a relação entre pares de termos relacionados, sendo considerado a essência da resolução da analogia MAT (Pearson, 2023).

Um item de analogia que avalia eficazmente o raciocínio analítico envolve tanto a compreensão do significado dos termos envolvidos como o reconhecimento das relações entre os termos. A dificuldade de um item de analogia do MAT não está relacionada apenas à dificuldade dos termos envolvidos, mas envolve também a sutileza da relação entre os termos.

Outro fator importante na resolução de itens de analogia do MAT é o fato de ela requer tanto as habilidades cognitivas envolvidas no reconhecimento de relações analógicas quanto o conhecimento prévio que os estudantes universitários americanos adquirem por meio da educação geral de graduação e da leitura e experiência geral. Cada analogia do MAT envolve termos que representam ideias de uma área de conteúdo específica que estão relacionadas entre si em um relacionamento analógico específico.

Quanto a conteúdo, o MAT abrange as seguintes áreas acadêmicas:

Quadro 1 – Áreas de conteúdo MAT

Geral	Experiência de vida, leitura geral, trabalho.
Humanidades	História da arte, religião comparada, ética, história, literatura, línguas modernas e clássicas, filosofia, música, artes visuais.
Linguagem	Composição e retórica, gramática, conotações de palavras, significados de palavras, partes de palavras, pronúncias de palavras e sons.
Matemática	Álgebra, aritmética, finanças, geometria, números, probabilidade, estatística.
Ciências Naturais	Astronomia, biologia, química, ciências da terra, ecologia, ciências ambientais, geologia, geografia física, física, saúde pública.
Ciências Sociais	Antropologia, educação cívica, criminologia, economia, educação, geografia, ciência política, psicologia, sociologia

Fonte: Pearson (2023).

Conforme ilustrado no exemplo anterior, os itens do MAT envolvem tanto os processos cognitivos necessários para identificar pares análogos de termos quanto o conhecimento prévio necessário para compreender as ideias representadas pelos termos. Os formulários de teste MAT são compostos por itens de analogia que refletem o conteúdo e os objetivos de relacionamento listados no Quadro 2:

Quadro 2 – Relações Analógicas MAT

Semântica significados das palavras	1. Semelhança/Contraste (sinônimos, definições, semelhanças, antônimos, contraste, diferenças)
	2. Intensidade (tamanho, graus, magnitudes, extensões)
	3. Conclusão (partes de expressões, frases divididas, palavras)
Classificação relação hierárquica, classificação, inclusão	1. Categoria (membro/classe, classe/membro de classe, subordinação, hierarquia).
	2. Filiação (membros da mesma classe ou categoria, coordenação)
	3. Do todo para a parte, da parte para o todo
Associação caracterização, afiliação	1. Objeto/Característica (atributo, descrição, falta de qualidade, fonte, componente, localização, configuração).
	2. Ordem (sequência, recíproca, subproduto, transformação).
	3. Agente/Objeto (causa/efeito, criador/criação, função de, ação realizada por, propósito para ferramenta usada).
Lógico/Matemático, fonético	1. Matemática (equivalência lógica/matemática, frações numéricas, múltiplos).
	2. Fonética (padrões de letras, padrões sonoros, rimas, homófonos, sons semelhantes).

Fonte: Pearson (2023).

O MAT é administrado continuamente através de uma rede de Centros de Testes Controlados – CTC que foram estabelecidos em faculdades e universidades nos Estados Unidos e Canadá, e em alguns locais no exterior, para atender seus próprios alunos, bem como membros da comunidade local. O MAT é administrado e aplicado em mais de 1.200 Centros de Testes Controlados no mundo.

O MAT é administrado apenas em formato de teste baseado em computador (*Computer-based Test* – CBT). Quando aprovado pela Pearson, cada CTC recebe o aplicativo de computador para *download* e as instruções necessárias para administrar o teste.

Não há datas fixas para os testes nacionais do MAT. Cada CTC determina quando e com que frequência administram os testes. Os candidatos agendam diretamente com o CTC mais conveniente para a realização da prova. Todos os Administradores de Teste CTC recebem um manual de instruções para garantir a adesão aos procedimentos de administração padronizados estabelecidos para o teste.

Após a administração do MAT, os dados dos testes dos candidatos são imediatamente processados pela Pearson. Para cada aplicação de teste MAT, são utilizados procedimentos de pontuação eletrônica para determinar se cada item operacional foi respondido corretamente. Os totais de pontuação bruta (o número de respostas corretas) são então calculados, e as tabelas apropriadas de pontuação bruta para pontuação escalonada são usadas para determinar a pontuação escalonada de cada candidato. Os resultados do teste MAT são armazenados de forma segura na Pearson e são usados para gerar relatórios oficiais de pontuação e transcrições oficiais. Os resultados são enviados aos candidatos e a todas as instituições designadas para receber a pontuação, normalmente dentro de 10 a 15 dias úteis após o recebimento pela Pearson. A Pearson não estabelece nem sugere pontuações de aprovação para pontuações individuais do MAT, e cada escola é responsável por determinar como as pontuações do MAT são melhor utilizadas (Pearson, 2023).

O MAT também é utilizado para ingresso em Sociedades de Alto QI, também chamadas de sociedades de gênios. Exemplos de sociedades de alto QI que utilizam o MAT são a *The Prometheus Society* e a *Mensa International*.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Para explorar as características das analogias e outros tipos de comparações identificadas no MAT, utilizamos uma teoria desenvolvida no campo da Psicologia Cognitiva para sustentar a análise da pesquisa: a Teoria do Mapeamento Estrutural, proposta e descrita pela psicóloga e pesquisadora Dedre Gentner (Gentner, 1983; Gentner; Markman, 1997).

Utilizamos também o estudo de Ferry (2016) em sua investigação doutoral, ao realizar a análise de analogias e outras comparações construídas por um professor em sala de aula ao lecionar Química. Dessa forma, também optamos por adotar o trabalho de Ferry (2016) como um referencial teórico devido a importância de tal trabalho para o campo de estudo das analogias.

No entanto, reconhecendo a potencial variabilidade e complexidade dos dados coletados, casos esses apresentem resultados significativamente divergentes dos padrões esperados, serão submetidos a uma análise adicional utilizando a Metodologia de Ensino com Analogias – MECA. Desenvolvida a partir de estudos promovidos pelo grupo GEMATEC e originalmente elaborada como instrumento didático para o ensino de ciências, optou-se por apropriá-la em casos específicos do processo de avaliação das questões do MAT.

3.1 Teoria do Mapeamento Estrutural das Analogias

A Teoria do Mapeamento Estrutural – TME de Gentner (1983) é uma das teorias estruturalistas mais influentes, onde a analogia é avaliada em aspectos puramente estruturais. A teoria originou-se no âmbito da Psicologia Cognitiva e tem sido utilizada no campo da Educação em Ciências em estudos que investigam a utilização de comparações nos processos de ensino e aprendizagem (Mozzer; Justi, 2013, 2015; Ferry, 2016; Alvarenga, 2017; Murta, 2017).

As análises são sobre relações, em vez de características simples. Não importa o tipo de conhecimento (modelos causais, planos, histórias etc.), são as propriedades estruturais (ou seja, as inter-relações entre os fatos) que determinam o conteúdo de uma analogia (Falkenhainer; Forbus; Gentner, 1989, p. 2).

Na Teoria do Mapeamento Estrutural, Gentner (1983) atua com o conceito central de que a analogia constitui um processo de mapeamento do conhecimento de um domínio (a base) para outro (o alvo), envolvendo a transferência de um sistema de relações existentes entre os

objetos da base e do alvo. Dessa forma, a analogia representa um meio de focar as associações relacionais, independente dos objetos específicos aos quais essas relações estão vinculadas.

De acordo com a TME, podemos entender que nem toda comparação é uma analogia, devido às diferenças fundamentais na natureza e no propósito das comparações e analogias. Os critérios estabelecidos pela TME permitem uma análise detalhada das características que definem as analogias, em contraste com outras formas de comparação.

3.1.1 As analogias e os outros tipos de comparações

Na Teoria de Mapeamento Estrutural, a analogia envolve o alinhamento e o mapeamento da estrutura relacional entre domínios. Os domínios alvo e base são componentes essenciais nesse processo. O domínio alvo é o tópico que está sendo entendido ou explicado, enquanto o domínio base fornece a estrutura analógica ou o conhecimento que está sendo mapeado para o domínio alvo. Essa abordagem é crucial para compreender como formamos analogias, ajudando a transferir conhecimento e inferências de um domínio para outro.

Gentner (1983) apresenta outros dois tipos de comparações além das analogias: as similaridades de mera aparência e as literais. As primeiras se referem a comparações que compartilham o foco das correspondências em atributos, mas não relações. Por exemplo, comparar um planeta com uma bola seria um exemplo de correspondência de mera aparência. Elas são limitadas em sua utilidade preditiva e muitas vezes ocorrem em aprendizes novatos. Já as similaridades literais envolvem tanto predicados relacionais quanto atributos de objetos. Nesse caso, tanto a estrutura relacional quanto as características dos objetos são compartilhadas entre os domínios comparados. Este tipo de similaridade é mais fácil de mapear e é mais comum em comparações cotidianas.

Analogias e correspondências de elementos e atributos são fundamentais na TME. As analogias focam em correspondências relacionais e não necessariamente em atributos. Isso significa que, em uma analogia, os elementos de dois domínios diferentes são mapeados com base em suas funções ou papéis em uma estrutura relacional comum, em vez de suas características físicas ou aparência. Esse aspecto das analogias as torna ferramentas poderosas para o pensamento abstrato e a resolução criativa de problemas, permitindo inferências e *insights* que transcendem as semelhanças superficiais (Gentner; Markman, 1997).

Anomalias surgem quando há inconsistências ou desafios no mapeamento de elementos e relações entre domínios base e alvo. Essas discrepâncias podem ocorrer quando um elemento

em um domínio não tem um correspondente claro no outro, ou quando relações estruturais não se alinham perfeitamente. Essas anomalias são importantes para o processo de aprendizado e compreensão, pois incentivam a exploração mais profunda e a reavaliação dos mapeamentos e analogias. Elas também desempenham um papel crucial na identificação de novas perspectivas e na geração de *insights* inovadores, especialmente em contextos de solução de problemas e criatividade. A gestão e resolução de anomalias podem levar a um entendimento mais robusto e a novas formas de pensamento.

No estudo de Ferry (2016), foi destacado um exemplo de anomalia que consistia na comparação entre um buraco negro e um ponto escuro em um pedaço de papel. O autor enfatizou que essa comparação foi identificada como uma anomalia devido à falta de correspondência direta entre os dois elementos.

[Na anomalia] não há nenhum atributo correspondente entre os domínios e, muito menos relações entre os elementos ou os atributos desses elementos: buracos negros são tridimensionais e produzem uma enorme deformação no espaço-tempo capaz de atrair matéria e luz; pigmentos escuros são constituídos por pequenas partículas que se espalham sobre uma superfície bidimensional e acrescentam a ela quantidades irrisórias de matéria. Na ausência desses conhecimentos, todavia, pode não parecer anômalo comparar buracos negros e pigmentos escuros no papel. (Ferry, 2016, p. 52).

Gentner e Markman (1997) propõem que analogias desempenham um papel cognitivo mais significativo do que comparações baseadas apenas em aparência ou similaridades literais. Os autores argumentam que, embora essas últimas possam ser atraentes e úteis, seu poder explicativo é limitado. Em sua tese de doutorado, Ferry (2016) defende que a distinção entre comparações, com base nos predicados mapeados nos domínios base e alvo, está enraizada na Psicologia Cognitiva. No entanto, ele ressalta que essa distinção desconsidera aspectos discursivos importantes, que são relevantes ao investigar os efeitos de sentido que uma comparação pode apresentar em um contexto sociocultural específico. Para Ferry (2016), a diferenciação entre comparações não deve se basear apenas em critérios lógicos e quantitativos, mas também levar em consideração aspectos qualitativos e contextuais.

Para Gentner e Markman (1997), o papel cognitivo das analogias é considerado superior ao das comparações simples, o que se deve a sua capacidade de facilitar o entendimento de conceitos abstratos e complexos por meio do mapeamento de relações estruturais entre domínios diferentes. Analogias promovem um nível mais profundo de pensamento crítico e abstração, permitindo não apenas a identificação de semelhanças superficiais, mas também a compreensão de relações subjacentes e padrões complexos. Elas são fundamentais no

aprendizado e na criatividade, oferecendo um meio poderoso para a transferência de conhecimento e a geração de novas ideias.

Além das comparações já apresentadas, Gentner (1983) apresenta outro tipo de comparação: as metáforas. Elas são apresentadas como um recurso profundo e multifacetado, destacando a complexidade e a riqueza deste recurso tanto no contexto linguístico quanto cognitivo. Um aspecto central discutido é a classificação das metáforas em dois tipos principais: as baseadas em atributos e as relacionais. As metáforas baseadas em atributos focam nas características físicas ou qualidades salientes dos objetos, como exemplificado pela expressão “Ela é uma girafa”, que enfatiza a altura de uma pessoa. Em contrapartida, as metáforas relacionais destacam as relações entre objetos ou conceitos. Por exemplo, a comparação de Julieta com o sol em “Julieta é o sol”, de Shakespeare, visa transmitir uma ideia de relações espaciais e afetivas, indo além dos atributos físicos do sol.

3.1.2 Limitações das comparações

Para Gentner (1983) e Gentner e Markman (1997), as comparações, enquanto ferramentas fundamentais para o pensamento humano e o aprendizado, possuem limitações intrínsecas. Uma das principais limitações das comparações simples é a sua tendência a focar em semelhanças superficiais ou atributos compartilhados, muitas vezes negligenciando as estruturas relacionais mais profundas que são cruciais para a compreensão conceitual abrangente. Isso pode levar a uma compreensão incompleta ou até mesmo equivocada de conceitos e fenômenos.

Gentner (1983) enfatiza que comparações baseadas em atributos frequentemente não capturam as complexidades e nuances dos conceitos envolvidos. Por exemplo, comparar dois domínios com base na cor ou forma pode ser útil para identificar semelhanças visuais, mas falha em revelar relações funcionais ou conceituais mais profundas. Esse tipo de comparação pode ser limitado em termos de utilidade preditiva e capacidade de gerar *insights* significativos.

Os autores discutem como as comparações podem às vezes ser superficiais ou baseadas em mera aparência, o que pode ser problemático, especialmente no contexto educacional. Gentner e Markman (1997) afirmam que crianças e novatos, por exemplo, podem se concentrar em comparações de mera aparência, o que pode interferir em seu aprendizado e compreensão de conceitos mais complexos. Essa abordagem superficial pode levar a mal-entendidos e dificultar a transferência de conhecimento para novos contextos.

Além disso, as comparações simples podem não ser suficientes para estimular o pensamento criativo e a resolução de problemas de maneira eficaz. Enquanto as analogias, com seu foco em relações estruturais e funcionais, podem desencadear novos *insights* e compreensões, as comparações simples podem ficar aquém desse potencial, limitando-se a observações mais óbvias e menos inovadoras. Portanto, as limitações das comparações residem principalmente em sua tendência a se concentrar em semelhanças superficiais e atributos compartilhados, limitando assim o alcance e a profundidade do entendimento que podem proporcionar. Em contraste, as analogias, ao explorarem as relações estruturais mais complexas, oferecem uma ferramenta mais poderosa para o pensamento conceitual e criativo.

A utilização de analogias como recurso mediacional é reconhecida por sua importância, contudo, é essencial estar atento às dificuldades ou problemas que podem surgir em relação ao seu emprego. Duarte (2005), com base em Duit (1991), elenca alguns desses aspectos concernentes ao uso de analogias no ensino de Ciências:

1. A analogia pode ser interpretada erroneamente como o conceito em estudo, com a retenção apenas dos detalhes mais evidentes e apelativos, sem alcançar o resultado desejado;
2. Pode não vir a ocorrer um raciocínio analógico que conduza ao entendimento da analogia;
3. A analogia pode não ser reconhecida, além não ficar explícita a sua utilidade;
4. Os estudantes podem concentrar-se apenas nos aspectos positivos da analogia, ignorando suas limitações.

Baseando-se em Duarte (2005), considera-se relevante estabelecer as similaridades e diferenças das analogias entre o domínio base (DB) e o domínio alvo (DA), bem como suas limitações durante a análise. No contexto educacional, o professor deve se comprometer a mediar a compreensão do conceito científico por meio da analogia, esclarecendo as suas similaridades e limitações, além de verificar se o conceito foi compreendido pelos alunos.

No âmbito da Teoria do Mapeamento Estrutural, Markman e Gentner (1996) introduzem dois conceitos relevantes para a identificação de limitações nas analogias: as diferenças alinháveis e as diferenças não alinháveis entre os domínios comparados.

Os autores argumentam que as diferenças alinháveis possuem elementos correspondentes, mas que se distinguem entre os atributos comuns. Para ilustrar as diferenças alinháveis, Markman e Gentner (1996), trazem um exemplo de uma comparação entre um carro e uma motocicleta. Nessa comparação, os autores listam que o aspecto comum entre eles é o

fato de ambos possuírem rodas e que a diferença alinhável seria que o carro possui quatro rodas, enquanto a moto possui apenas duas rodas. Para os autores, as diferenças alinháveis não podem ser determinadas até que as semelhanças entre os domínios sejam estabelecidas. Já as diferenças não alinháveis seriam as entidades (elemento, atributo ou relação) que não possuem correspondência entre os domínios. Barbosa e Ferry (2018) argumentam que, por meio da TME, é possível identificar e analisar as diferenças entre os domínios, de modo a evitar que ocorram transposições de ideias equivocadas do DB para o DA. Barbosa e Ferry (2018) entendem que as diferenças não alinháveis se aproximam daquilo que a literatura adota como limitações das analogias e que as limitações apontam características ou condições nas quais as comparações não podem se aplicar.

3.2 Restrições estruturais das analogias

Genter e Markman (1997) apresentam três restrições (ou regras) que, segundo eles, devem ser observadas para análise de comparações potencialmente analógicas: consistência estrutural, foco relacional e sistematicidade.

A consistência estrutural refere-se à necessidade de alinhamento e correspondência estrutural precisa entre os domínios comparados na analogia. Isso implica que os mapeamentos devem ser consistentes em termos de relações e funções dos elementos comparados. Destaca-se que o alinhamento deve ser estruturalmente consistente, observando a conectividade paralela e a correspondência um-para-um, o que significa que as relações correspondentes devem ter argumentos correspondentes e cada elemento em um domínio deve se mapear a, no máximo, um elemento no outro domínio, evitando sobreposições e ambiguidades.

O foco relacional nas analogias destaca a importância das relações sobre as propriedades dos objetos individuais. Isso significa que o que é crucial na analogia não são os elementos isolados, mas sim como eles se relacionam entre si. A analogia busca mapear não apenas elementos individuais, mas, mais importante, as relações e estruturas em que esses elementos estão inseridos. A ênfase está em entender como um conjunto de relações em um domínio se correlaciona com um conjunto de relações em outro domínio.

O princípio da sistematicidade refere-se à promoção de cadeias relacionais profundamente alinhadas, priorizando mapeamentos que envolvem sistemas de relações interconectadas. Este princípio sugere que as melhores analogias são aquelas que mapeiam domínios de conhecimento mutuamente interconectados, ao invés de relações isoladas ou

superficiais. A sistematicidade garante que as analogias sejam não apenas consistentes estruturalmente, mas também ricas e significativas, capturando a complexidade e a interdependência das relações nos domínios comparados.

3.3 Metodologia de Ensino com Analogias – MECA

Com base na compreensão de seu papel crucial no processo educacional, Nagem, Carvalhaes e Dias (2001) propõem uma sistematização do emprego de analogias como recurso didático através da criação de um modelo pedagógico destinado a auxiliar docentes e profissionais da educação, denominado Metodologia de Ensino com Analogias – MECA. Este modelo, que encontra suporte teórico em Duit (1991), assume que, embora as analogias possam enriquecer a experiência educativa ao abrir novos horizontes, facilitar o aprendizado e estimular o interesse dos alunos, elas também têm o potencial de prejudicar a compreensão devido a associações incorretas ou à adoção de conceitos errôneos. Em resumo, o objetivo dessa metodologia é fornecer diretrizes para o ensino e aprendizagem de conceitos abstratos por meio de um modelo educacional que utiliza as analogias.

A metodologia proposta para o emprego de analogias estrutura-se em um modelo composto por nove fases essenciais, as quais visam minimizar possíveis enganos. Essa estrutura metodológica inicia com a identificação da área do conhecimento relevante, seguida pela escolha do tema ou conteúdo específico dentro dessa área a ser explorado. Posteriormente, se define o público-alvo da analogia. O passo seguinte envolve a seleção do veículo, isto é, o conjunto de conhecimentos prévios a serem empregados na comparação. A fase subsequente foca no alvo, ou seja, na área de conhecimento que se deseja elucidar ou sobre a qual se quer promover a aprendizagem. A descrição da analogia constitui o próximo passo, servindo como elemento catalisador, onde o veículo é apresentado antes do alvo para facilitar a compreensão. Segue-se então com a análise de semelhanças e diferenças, com ênfase nas conexões entre veículo e alvo. Reflexões acerca da eficácia da analogia precedem a etapa final, que consiste na avaliação qualitativa da compreensão adquirida. As etapas são identificadas no Quadro 3:

Quadro 3 – Nove etapas da MECA

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1 - Área do Conhecimento2 - Assunto3 - Público4 - Veículo5 - Alvo6 - Descrição das Analogias7 - Semelhanças e diferenças8 - Reflexões9 - Avaliações |
|---|

Fonte: Nagem, Carvalhaes e Dias (2001, p. 204).

4 METODOLOGIA

A distinção entre o conhecimento científico e o conhecimento popular reside primordialmente nos métodos e instrumentos empregados para a sua obtenção. Marconi e Lakatos (2010) destacam que, no âmbito da ciência, o conhecimento é estruturado em hipóteses lógicas e inter-relacionadas acerca de um fenômeno específico em análise. Conforme a complexidade ou o conteúdo, a ciência se divide em formal (abrangendo lógica e matemática) e factual (incluindo as ciências naturais como Física, Química e Biologia, bem como as ciências sociais como Antropologia, Direito, Economia, Política, Psicologia Social e Sociologia). Assim, para alcançar o conhecimento científico, é imprescindível conduzir pesquisas de maneira sistemática e rigorosa, com o propósito de compreender uma determinada realidade.

Para examinar um problema, todas as disciplinas científicas empregam o método científico, que é uma estrutura constituída por técnicas fundamentadas em princípios epistemológicos. Contudo, no contexto das práticas sociais, o rigor metodológico é influenciado pelo pesquisador, suas inclinações, valores, influências e interpretações, resultando em descobertas diversas. A fim de distinguir a pesquisa científica do conhecimento empírico, são essenciais estratégias que direcionem a investigação e fundamentem a razão ou motivação, a viabilidade e a relevância das questões que conduzem à definição do objetivo do estudo.

[...] a ciência utiliza-se de um método que lhe é próprio, o método científico, elemento fundamental do processo do conhecimento realizado pela ciência para diferenciá-la não só do senso comum, mas também das demais modalidades de expressão da subjetividade humana, como a filosofia, a arte, a religião. Trata-se de um conjunto de procedimentos lógicos e de técnicas operacionais que permitem o acesso às relações causais constantes entre os fenômenos. (Severino, 2013, p. 89).

As pesquisas científicas podem ser classificadas quanto à abordagem (qualitativa, quantitativa ou quali-quantitativa), por sua natureza (básica ou aplicada), quanto a seus objetivos (exploratória, descritiva ou explicativa) e quanto a seus procedimentos (pesquisa experimental, pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, pesquisa de campo, pesquisa com *survey*, estudo de caso, pesquisa ação).

Esta investigação é de natureza básica, pois tem como finalidade conhecer o *Miller Analogies Test*. Não apresenta finalidade imediatas e visa produzir conhecimento utilizado em outras pesquisas. Com relação aos objetivos, este é um estudo exploratório, pois se trata de uma pesquisa inicial, com o intuito de explorar as analogias do MAT e conhecer as suas características.

Com relação à abordagem, foi utilizada a qualitativa, que visa trabalhar com técnicas operacionais, sustentada em objetivo bem definido, em prol de resultados que possibilitem novos estudos. Isso envolve todas as etapas: os métodos e técnicas de coleta e, depois, o tratamento dos dados. Na pesquisa qualitativa, considera-se o contexto sociocultural, pois os resultados podem ser distintos, sendo a construção do conhecimento dinâmica e mutável ao longo da caminhada do pesquisador, que interpreta os recortes humanos e sociais.

[...] a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares. Ela se preocupa, nas ciências sociais, com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Ou seja, ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis. (Minayo, 2001, p. 21).

A seguir, apresentamos a metodologia desenvolvida para análise das comparações selecionadas no teste prático do *Miller Analogies Test*, incluindo os critérios que foram adotados para a seleção das questões de interesse para análise das comparações.

Para alcançar este objetivo, apresentamos os passos das duas principais etapas: a metodologia de coleta de dados e a metodologia de análise das comparações selecionadas.

4.1 Coleta de dados

4.1.1 Contexto histórico

A coleta de dados é um aspecto vital na pesquisa acadêmica, como afirmado por Kumar (2019):

A coleta de dados é o processo de reunir informações relevantes que responde às perguntas de pesquisa, testa hipóteses, avalia resultados e fornece insights para futuras pesquisas. Este processo é essencial para garantir a validade e a confiabilidade dos resultados de uma pesquisa. (Kumar, 2019, p. 51).

A pesquisadora inicialmente se deparou com um vasto conjunto de materiais disponíveis na internet e em publicações impressas, alegando conter conteúdos pertinentes ao MAT. A veracidade e a origem destes materiais eram incertas, levantando preocupações sobre a autenticidade das questões relacionadas ao MAT, um aspecto crítico, visto que a integridade dos dados é imprescindível em qualquer análise acadêmica.

Para acessar informações fidedignas sobre o MAT, a pesquisadora direcionou sua atenção para o site oficial da editora Pearson, entidade responsável pelos direitos autorais do teste. No entanto, ao contatar a filial brasileira da Pearson, encontrou um conhecimento limitado sobre o tema por parte dos colaboradores, resultando na necessidade de abertura de chamado para informações oficiais sobre o instrumento e seu Manual Técnico.

Diante dessa lacuna informativa e da necessidade em adquirir dados autênticos para a pesquisa, a pesquisadora decidiu contatar diretamente a sede da Pearson nos Estados Unidos, enviando uma carta de apresentação e solicitando acesso ao Manual Técnico do MAT.

No entanto, apesar dos esforços empreendidos, a pesquisadora não obteve nenhuma resposta oficial a sua solicitação de acesso ao material do MAT.

Após meses, a filial da Pearson no Brasil informou a pesquisadora sobre as duas possibilidades de acesso oficial ao teste.

4.1.2 Teste prático do MAT e a escolha das questões do teste

No que se refere à coleta de dados para a pesquisa, a pesquisadora deparou-se com duas opções de acesso ao teste. A primeira alternativa consistia na submissão da pesquisadora ao teste oficial do MAT, contudo tal procedimento demandaria a deslocação a um dos centros de aplicação nos Estados Unidos, apresentando desafios logísticos, burocráticos e custos consideráveis. Além disso, a obtenção completa das respostas do teste mostrou-se impraticável devido à política de confidencialidade associada ao exame. Diante dessa conjuntura, optou-se pela segunda alternativa, a submissão ao teste prático do MAT. Essa escolha se fundamentou na conveniência de realizar o teste virtualmente a partir de qualquer local do mundo, eliminando as barreiras geográficas e logísticas, e na garantia de acesso às respostas das questões, aspecto crucial para a análise dos dados. Dessa forma, a seleção do teste prático se revelou como uma solução pragmática e eficaz para atender aos objetivos de pesquisa da dissertação.

A metodologia de coleta de dados adotada para a pesquisa incluiu a escolha cuidadosa do teste a ser analisado, destacando-se a opção pelo teste prático *Miller Analogies Test*. A decisão de utilizar o teste prático foi fundamentada na necessidade de obter acesso às respostas dos participantes, uma vez que não foi possível obter o manual técnico do teste. A pesquisadora realizou a aquisição do teste para garantir a disponibilidade dos materiais necessários para condução da pesquisa.

Após a aquisição do teste prático, a pesquisadora foi apresentada à opção de escolher entre três testes específicos, identificados como “MAT Practice Test 4”, “MAT Practice Test 5” e “MAT Practice Test 6”. No exercício de sua autonomia, a pesquisadora, que também desempenha o papel de sujeito da pesquisa, optou pela seleção do MAT Practice Test 5.

Figura 2 – Sistema Pearson – *Miller Analogies Test*

Personal Information

Name: Josie Ferreira Barcel
 Address1: rua [REDACTED]
 Address2:
 Country: Other
 City/State/Zip: BELO HORIZONTE, NU 30 [REDACTED]
 Email: josie.[REDACTED]@gmail.com
 Password: *****

Purchase

☐	Selected Products:	Price
☐	MAT Practice Test 4	\$30.00
☐	MAT Practice Test 5	\$30.00
☐	MAT Practice Test 6	\$30.00
Total Amount:		\$0.00

Transaction History

Purchase Date	Test Name	Order ID	Order Details	Test Status	Test Action	Test Expiration Date	Report
04/26/2023	MAT Practice Test 5	Lc3MCsj6	Prepaid	In Progress	Resume Test	04/26/2024	Unavailable

Fonte: Elaborada pela autora.

No que tange à metodologia de coleta de dados, a seleção das questões para a pesquisa foi conduzida de maneira sistemática. Inicialmente, procedeu-se ao mapeamento das 100 questões do MAT, categorizando-as conforme os conteúdos inerentes ao próprio teste, a saber: Geral, Humanidades, Idioma, Matemática, Ciências Naturais e Ciências Sociais, resultando em seis grupos distintos. A abordagem adotada para a escolha das questões que foram incluídas na pesquisa consistiu na seleção de duas questões de cada grupo. Destaca-se que a escolha específica recaiu sempre sobre a primeira e a última questão de cada área de conhecimento previamente mapeado. Essa estratégia sistematização foi adotada com o intuito de obter uma representação abrangente do espectro temático abordado pelo teste. Após a definição das

questões, as mesmas foram codificadas, resultando em 12 comparações, sendo 2 de cada tipo de conteúdo.

Conforme descrito acima, em consonância com a abordagem metodológica delineada, foram criteriosamente selecionadas um total de 12 questões provenientes do *Practice Test 5* do MAT para integrarem o *corpus* da presente pesquisa.

4.2 Metodologia para análise das comparações

Na condução desta pesquisa, foram adotadas etapas metodológicas com o propósito de classificar as comparações selecionadas, alinhadas à Teoria do Mapeamento Estrutural proposta por Gentner e Markman (1997). Inicialmente, na primeira fase da metodologia, foram estabelecidos os procedimentos e critérios para a seleção das questões presentes no *Practice Test 5* do MAT.

Para a segunda etapa, procedeu-se à análise dos dados estruturais, abordando tanto o conteúdo quanto os objetivos subjacentes ao teste prático do MAT. Nessa etapa, buscou-se compreender a natureza intrínseca das questões, visando identificar elementos estruturais relevantes para a análise subsequente.

4.2.1 Definição de termos

Em concordância com a revisão bibliográfica no capítulo 2, os elementos de analogia do MAT são formulados como equações na configuração $A:B :: C:D$, interpretada como “A está relacionado a B da mesma maneira que C está relacionado a D”. Cada equação desse tipo é composta por dois pares.

Nessa composição, será estabelecida a seguinte regra quanto à disposição dos elementos em cada equação: o elemento A invariavelmente será designado como o primeiro componente do primeiro par, enquanto o elemento B é identificado como o segundo componente do primeiro par. Simultaneamente, o elemento C é atribuído como o terceiro elemento do segundo par, enquanto o elemento D é sempre designado como o quarto componente do segundo par.

É importante ressaltar que, dentro da estrutura dos itens do MAT, um dos termos na comparação sempre possui um elemento ausente, que deverá ser substituído por quatro opções de resposta. Dessas opções, apenas uma completa adequadamente a comparação analógica, formando dois pares de termos com uma relação analógica válida entre eles.

Para efeitos elucidativos, apresenta-se a seguir um exemplo ilustrativo das questões presentes no MAT:

Napoleão : Pérgola :: (a. padeiro, b. geral, c. madeira serrada, d. treliça) : Carpinteiro

Termo A: será Napoleão

Termo B: será Pérgola

Termo C: será uma das opções: padeiro, geral, madeira serrada, treliça

Termo D: será Carpinteiro

4.2.2 Definição dos domínios

Conforme delineado por nossa fundamentação teórica na Teoria do Mapeamento Estrutural, adotamos os termos “domínio base” (DB) e “domínio alvo” (DA) para designar, respectivamente, o domínio conhecido e o domínio desconhecido ou pouco conhecido da analogia, conforme sugerido por Gentner (1983). Inicialmente, em cada uma das questões selecionadas, procedemos ao delineamento minucioso dos domínios alvo e base das comparações, proporcionando uma explicação detalhada desse contexto.

O domínio base é constituído pelos elementos já reconhecidos, sendo que, no contexto das questões, são consideradas as comparações ou termos previamente estabelecidos. Especificamente, tais termos são atribuídos como A e B, ou, alternativamente, como C e D, estando esses termos predefinidos. Por outro lado, o domínio alvo abrange o par de termos para os quais se requer a seleção de uma das quatro opções fornecidas.

A título exemplificativo:

“Irritar : Enfurecer :: Ampliar : (a. aumentar, b. exagerar, c. diminuir, d. reduzir)”

Resposta: letra C

Neste caso, “Irritar : Enfurecer” representa o domínio base, enquanto “Ampliar : Aumentar” constitui o domínio alvo. Essa metodologia proporciona uma estrutura clara e sistematizada para a análise e compreensão das relações analógicas presentes nas questões.

4.3 Aplicação da MECA

Em situações nas quais as questões exibam classificações notavelmente divergentes e em consonância com os princípios estabelecidos pela Teoria do Mapeamento Estrutural, tais questões serão submetidas a uma avaliação complementar por meio da Metodologia de Ensino com Analogias. Esta análise secundária é projetada para oferecer um entendimento mais detalhado das variações observadas, empregando os critérios previamente delineados a fim de assegurar uma investigação mais abrangente. Desta maneira, busca-se assegurar que as algumas possíveis variações sejam devidamente examinadas e incorporadas às conclusões da pesquisa.

Conforme elucidado no capítulo precedente, a MECA é estruturada em nove etapas, visando a sistematização do emprego de analogias como ferramentas didáticas e no processo de ensino e aprendizado. Este modelo está organizado em diversos tópicos e inclui as adaptações descritas a seguir:

1. **Área do conhecimento** – correspondente às áreas de conhecimento abrangidas e descritas pelo próprio MAT: Ciências Naturais, Ciências Sociais, Conhecimentos Gerais, Humanidades, Linguagem e Matemática;
2. **Assunto** – refere-se ao conteúdo a ser abordado dentro da área de conhecimento;
3. **Público** – em todos os casos serão Candidatos a Pós-graduação;
4. **Veículo** – será o domínio base ou domínio conhecido;
5. **Alvo** – será o conceito a ser explorado, o domínio desconhecido ou o domínio alvo;
6. **Descrição da analogia** – esse tópico não será necessário à descrição. A própria questão do MAT descreve a analogia;
7. **Semelhanças e diferenças** – elaboração de semelhanças e diferenças entre alvo e veículo, reforçando as semelhanças e cuidando para que as diferenças sejam adequadamente identificadas sem que sejam exploradas excessivamente.

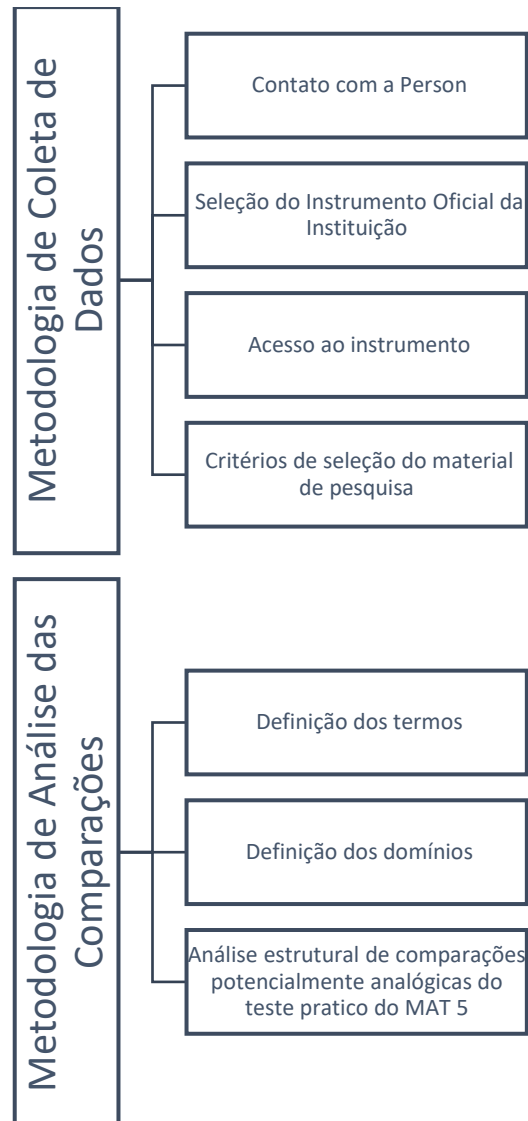
Segundo Nagem, Carvalhaes e Dias (2001), no contexto da exploração de analogias, enfatiza-se a importância de priorizar a identificação e o reforço das semelhanças em detrimento das diferenças, as quais devem ser superadas em quantidade pelas primeiras. Recomenda-se uma moderação na ênfase atribuída às discrepâncias existentes entre o veículo (elemento conhecido) e o alvo (elemento a ser aprendido) da analogia. Tal abordagem é adotada com o propósito de não desviar do principal objetivo da analogia, que consiste em destacar as semelhanças. Ressalta-se que o acesso às semelhanças pode apresentar maior complexidade em comparação às diferenças. Adicionalmente, sublinha-se que um enfoque excessivo nas

divergências pode comprometer a eficácia da analogia, uma vez que tal prática pode obscurecer seu propósito fundamental de elucidar as congruências.

8. **Reflexões** – análise da validade da analogia, suas limitações, verificando onde ela pode vir a falhar, assim como sua adequação ao conteúdo proposto. Neste momento, torna-se clara a proposta da metodologia, que é a de propiciar não apenas o entendimento do conteúdo, mas também a atitude crítica e reflexiva;
9. **Avaliações** – neste último tópico, os autores sugerem a professores e educadores uma estratégia que propicia a avaliação qualitativa da assimilação, baseada no grau de compreensão atingido. Diante disso, esse último tópico não será utilizado.

Na Figura 3, apresentamos uma síntese da sequência dos procedimentos metodológicos que adotamos em nossa pesquisa.

Figura 3 – Síntese dos procedimentos metodológicos adotados na pesquisa



Fonte: Elaborada pela autora.

5 RESULTADOS E ANÁLISE GERAL

No presente capítulo, apresentamos a análise dos dados e os resultados do presente estudo sobre as comparações do *Miller Analogies Test*. Essa analise iniciará com a

categorização de todas as 100 analogias do MAT *Practice Test 5* de acordo com as áreas do conhecimento.

5.1 Levantamento e escolha das questões do MAT 5

A metodologia empregada para a análise das comparações no instrumento MAT 5, detalhadamente explicada no capítulo 4, envolve uma abordagem criteriosa e sistemática na seleção de questões para avaliação. O teste selecionado foi o teste prático do MAT 5, composto por 100 questões, cada uma representando uma área de conhecimento específica, apresentando uma distribuição aleatória dessas questões ao longo do teste. As áreas de conhecimento abrangidas são: Ciências Naturais, Ciências Sociais, Conhecimentos Gerais, Humanidades, Linguagem e Matemática.

O processo de seleção das questões para análise foi dividido em três etapas distintas. Inicialmente, as questões foram classificadas de acordo com as respectivas áreas do conhecimento, resultando em seis grupos distintos.

Na segunda etapa, dentro de cada grupo de questões, foi realizada uma ordenação baseada na numeração oficial do teste prático MAT 5, seguindo uma sequência crescente. Esse procedimento assegura uma escolha imparcial e sistematizada das questões, evitando qualquer viés que pudesse surgir de uma seleção arbitrária.

Por fim, a terceira e última etapa consistiu na seleção da primeira e da última questão de cada grupo, totalizando 12 questões escolhidas para a análise comparativa.

Para melhor compreensão, foram elaborados 6 quadros com os resultados da categorização acima: Quadro 4 (questões da área de Ciências Naturais); Quadro 5 (questões da área de Ciências Sociais); Quadro 6 (questões da área de Conhecimentos Gerais); Quadro 7 (questões da área de Humanidades); Quadro 8 (questões da área de Linguagem); e Quadro 9 (questões da área de Matemática).

Quadro 4 – Questões do Teste Prático MAT 5 referentes à área de conhecimento de Ciências Naturais

Ciências Naturais		
Número questão MAT Prático 5	Questão MAT Prático 5	Código
2	Vixen : Sow :: (a. wolf, b. hawk, c. fox d. hog) : Pig	Comparação 1 (C1)
3	Rails : (a. posts, b. gauge, c. humor, d. scolds) :: Rifle : Caliber	-
5	Valve : Pipe :: Switch : (a. electricity, b. tube, c. wire, d. toggle)	-
10	Heat : Igneous :: (a. liquid, b. slate, c. acid, d. pressure) : Metamorphic	-
11	Barometer : Poll: Atmospheric Pressure :: (a. market research, b. humidity, c. Public mood, d. statistics)	-
16	Glider : Aircraft :: (a. clipper, b. linear, c. mariner, d. rudder) :: Ship	-
22	Earth's Surface : Troposphere :: (a. crust, b. troposphere, c. nacreous, d. continent) : Stratosphere	-
23	(a. Holmes, b. comet, c. biology, d. galactic) : Watson :: Astronomy : Halley	-
25	(a. seniors, b. adults, c. teens, d. infants) : Geriatrics :: Youths : Pediatrics	-
27	Goat : Hog :: (a. sheep, b. piglet, c. ruminant, d. kid) : Shoat	-
28	Centripetal : Contractive :: (a. intensive, b. conductive, c. centrifugal, d. centroidal) : Expansive	-
30	Smell : Pheromone :: (a. perception, b. scent, c. energy, d. sight) : Photon	-
34	Bevy : (a. game, b. trout, c. fowl, d. school) :: Quail : Fish	-
35	Galileo : Astronomy :: Mercator : (a. cartography, b. cosmology, c. exploration, d. projection)	-
36	Electron : Gene :: (a. proton, b. atom, c. transport, d. heredity) : Chromosome	-
39	Carousel : (a. merry-go-round, b. pivot, c. lever, d. equilibrium) :: Seesaw : Fulcrum	-
42	Crystal : (a. face, b. lattice, c. RNA, d. solid) :: DNA : Double Helix	-
43	Gobi : Sahara :: (a. Central Asia, b. Algeria, c. South Central Siberia, d. Mediterranean) : Northern Africa	-
50	Arkansas : (a. Quebec, b. Michigan, c. Little Rock, d. Texas) :: Colorado : Champlain	-
52	(a. gusset, b. breeze, c. shrub, d. viand) : Gustatory :: Gardenia : Olfactory	-
62	Axon Terminal : Neuron :: (a. neurotransmitter, b. bouton, c. pelvis. d. epiphysis) : Femur	-
67	Tremor : Earthquake :: Ripple : (a. aftershock, b. wave, c. sound, d. tectonic)	-
79	(a. shot, b. pancreas, c. testosterone, d. medulla) : Insulin :: Adrenal Gland : Epinephrine	-
87	Human : Dog :: Dog : (a. spider, b. ant, c. cat, d. kangaroo)	-
88	Still : Color :: Life : (a. monochromatic, b. field, c. wavelength, d. inanimate)	-
91	Boil : 100°C :: Mile : (a. 1.6 kilometers, b. bile, c. 1,760 yards, d. 212°F)	-
96	Pupil : (a. iris, b. speed, c. lens, d. opening) :: Aperture : Membrane	-
97	Pulmonary Vein : Left Atrium :: Bile Duct: (a. jugular, b. emulsification, c. carotid, d. duodenum)	Comparação 2 (C2)

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 5 – Questões do Teste Prático MAT 5 referentes à área de conhecimento de Ciências Sociais

Ciências Sociais		
Número questão MAT Prático 5	Questão MAT Prático 5	Código
1	Mobility : (a. transience, b. royalty, c. transportation, d. rigidity) :: Democracy: Feudalism	Comparação 3 (C3)
6	Group : (a. regularity, b. folkway, c. education, d. obsession) :: Person : Habit	-
21	Gutenberg : (a. broadcasting, b. wireless, c. literacy, d. printing) :: Marconi : Radio	-
26	(a. Austria, b. imprinting, c. Nobel, d. reinforcement) : Conditioning :: Lorenz : Pavlov	-
29	Saratoga : Revolutionary War :: (a. Vicksburg, b. Fort Sumter, c. Bunker Hill, d. Richmond) : Civil War	-
31	Slander : (a. print, b. speech, c. journalism, d. character) :: Libel : Newspaper	-
49	(a. Rawls, b. Napoleon, c. Gandhi, d. Mao) : Lenin :: Civil Disobedience : Revolution	-
55	(a. capitol, b. legislative, c. Senate, d. Supreme Court) : Congress :: House of Lords: Parliament	-
56	Ordinance : Ordinance :: (a. artillery, b. decree, c. mortar, d. law) : Statute	-
60	Injunction : Edict :: Debt : (a. duplicity, b. liability, c. asset, d. Proclamation)	-
65	Filibuster : (a. debate, b. delay, c. promote, d. tactic) :: Expedite : Advance	-
68	Mass : Conspicuous :: Production : (a. consumption, b. corporation, c. demand, d. distinctive)	-
92	(a. conservative, b. contraction, c. latitude, d. rule) : Liberal :: Restriction : Cautious	-
95	Nominee : (a. candidate, b. immigrant, c. office, d. refuge) :: Refugee : Asylum	-
98	(a. Brahmin, b. orange, c. clergy, d. China) : Mandarin :: Priest : Bureaucrat	Comparação 4 (C4)

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 6 – Questões do Teste Prático MAT 5 referentes à área de Conhecimentos Gerais

Conhecimentos Gerais		
Número questão MAT Prático 5	Questão MAT Prático 5	Código
24	Game : (a. victory, b. injury, c. alert, d. resolute) :: Ready : Resolved	Comparação 5 (C5)
33	Camembert : (a. Parmesan, b. tarantella, c. lasagna, d. Rialto) :: France : Italy	-
44	Job : House :: (a. position, b. mortgage, c. probation, d. claim) : Lien	-
46	Consume : Conserve :: Expenditures : (a. budget, b. savings, c. costs, d. expenses)	-
53	Malleable : Corrigible :: (a. high school, b. docile, c. marble, d. iron) : Stripling	-
54	Women : Courageous :: Little : (a. brave, b. captains c. children, d. lofty)	-
61	Leg : Lap :: Journey : (a. destination, b drink, c. limb d. race)	-
75	Stockholder : (a. exchange, b. owner, c. proxy, d. repertory) :: Regular : Understudy	-
81	Bumper : Car :: (a. automobile, b. fender, c. harvest, d. scarecrow) : Crop	-
83	Variety : Uniformity :: Individuality : (a. clothing, b. personality, c. eccentricity, d. conformity)	-
86	Gastronome : (a culinarian, b. ascetic, c. epicure. d. gastroenterologist) :: Eudaemonist : Hedonist	-
90	Moscow : Copenhagen :: Vodka : (a grain, b. aquavit, c. ethanol, d. capital)	-
93	(a. connection, b. basketball, c. pinochle, d. diamond) : Baseball :: Bridge : Cricket	Comparação 6 (C6)

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 7 – Questões do Teste Prático MAT 5 referentes à área de conhecimento de Humanidades

Humanidades		
Número questão MAT Prático 5	Questão MAT Prático 5	Código
8	Aquinas : Scholasticism :: (a. Becket, b. Machiavelli, c. Plato, d. Sartre) : Existentialism	Comparação 7 (C7)
9	Drama : (a. scenery, b. soliloquy, c. protagonist, d. act) :: Opera : Aria	-
12	Minstrel : Bard :: Musician : (a. dancer, b. harpist, c. horse, d. poet)	-
15	Church : (a. temple, b. steeple, c. altar, d. muezzin) :: Mosque : Minaret	-
18	Perseus : Cellini :: Moses : (a. Titian, b. Michelangelo, c. Rodin, d. Mendelssohn)	-
32	Abstract : Pop : Expressionism :: (a. culture, b. emotion, c. naturalism, d. art)	-
37	Movement : (a. refrain, b. libretto, c. sonatina, d. ballad) :: Symphony : Song	-
38	Monism : (a. being, b. religion, c. philosophy, d. creator) :: Theism: God	-
48	Russia : Arabia :: Cossack : (a. Medina, b. gaucho, G. steppe, d. Bedouin)	-
66	Empiricism : Hume :: Rationalism : (a. Descartes, b. epistemology, c. Logos, d. idealism)	-
69	Cameo : (a. intaglio, b. miniature, c. brooch, d. magnification) :: Convex : Concave	-
72	(a. nightmare, b. event. c. chronicle, d. aspiration) : Dream :: History : Myth	-
73	Bolivar : Colombia :: (a. Venezuela, b. Simon, c. America, d. Washington) : United States	-
82	Adams : Washington :: Jefferson : (a. Davis, b. D.C., c. Adams, d. Louisiana)	-
84	Vespucci : America :: Elizabeth : (a. England, b. Virginia, c. Baltimore, d. Isabel)	Comparação 8 (C8)

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 8 – Questões do Teste Prático MAT 5 referentes à área de conhecimento de Linguagem

Linguagem		
Número questão MAT Prático 5	Questão MAT Prático 5	Código
4	Eros : Sore :: Loot : (a. angry, b. find, c. lose, d. tool)	Comparação 9 (C9)
7	Trivial : Significant :: Obedient : (a. rebellious, b. studious, c. compliant, d. meaningful)	-
13	(a. disciplined, b. furtive, c. fervid, d. fidgety) : Stealth :: Frugal : Economy	-
14	(a. dummy, b. puppet, c. strings, d. voice) : Marionette :: Ventriloquist : Puppeteer	-
20	(a. acme, b. base, c. elevation, d. extreme) : Bottom :: High : Low	-
41	Suffix : (a. ending, b. paragraph, c. predicate, d. prefix) :: Word : Sentence	-
45	Humility : (a. brazenness, b. insolence, c. humbleness, d. respect) :: Audacity : Impudence	-
51	(a. debilitate, b. castigate, c. obfuscate, d. enthuse) : Emasculate :: Elucidate : Expound	-
58	(a. sometimes, b. most, c. chance, d. potential) : Probable :: Some : Possible	-
59	(a. demarcate, b. distraught, c. unleash, d. disturbance) : Delirium :: Delimit : Confusion	-
63	(a. incite, b. wisdom, c. restrain, d. involvement) : Insight :: Instigate : Perspicacity	-
70	All : Pan- :: (a. scope, b. every, c. around, d. partial) : Peri-	-
71	(a. although, b. thou, c. threw, d. nite) : Though :: Thru : Borrow	-
74	Premise : Argument :: Thesis : (a. dissertation, b. idea, c. statement, d. synthesis)	-
77	Andalusian : Acadian :: Spanish : (a. Quebecois, b. Latin, c. French, d. Basque)	-
89	Emoticon : (a. computer, b. communication, c. connotation, d. perspective) :: Digital Text : Speech	-
99	(a. bird, b. brag, c. diminish, d. egg) : Boast :: Grouse : Complain	-
100	Ludicrous : Mournful :: (a. charitable, b. lucent, c. risible, d. sullen) : Dolourous	Comparação 10 (C10)

Fonte: Elaborado pela autora.

Quadro 9 – Questões do Teste Prático MAT 5 referentes à área de conhecimento de Matemática

Matemática		
Número questão MAT Prático 5	Questão MAT Prático 5	Código
17	2 : Picture :: 3 : (a. square, b. shadow, c. depiction, d. hologram)	Comparação 11 (C11)
19	Line : Plane :: Point : (a. plane, b. point, c. line, d. angle)	-
40	$\pi d : \pi r^2 :: \text{Distance Around} : (a. \text{circle}, b. \text{volume}, c. \text{circumference}, d. \text{area})$	-
47	Common : (a. combined, b. sense, c. stock, d. junction) :: Intersection : Union	-
57	$1 : 2^{-2} :: \$1.00 : (a. \$0.25, b. \$0.50, c. \$2.00, d. \$4.00)$	-
64	(a. divide by 0.001, b. divide by 0.01, c. divide by 100, d. divide by 1,000) : 3 Places Left :: Multiply by 0.01 : 2 Places Left	-
76	(a. $3x$, b. $0.14x$, c. $3-x$, d. 0.14) : $x+3 :: 14\% : 3 \text{ More Than}$	-
78	Horizontal : (a. unique, b. origin, c. dorsal, d. abscissa) :: Vertical : Ordinate	-
80	Millimeter : Centimeter :: (a. 0.001, b. 0.01, c. 10, d. 100) : 1	-
85	Tetrahedron : (a. 3, b. 6, c. 2^3 , d. 4) : Octahedron : 8	-
94	6 : Composite :: (a. 36, b. 41, c. 46, d. 51) : Prime	Comparação 12 (C12)

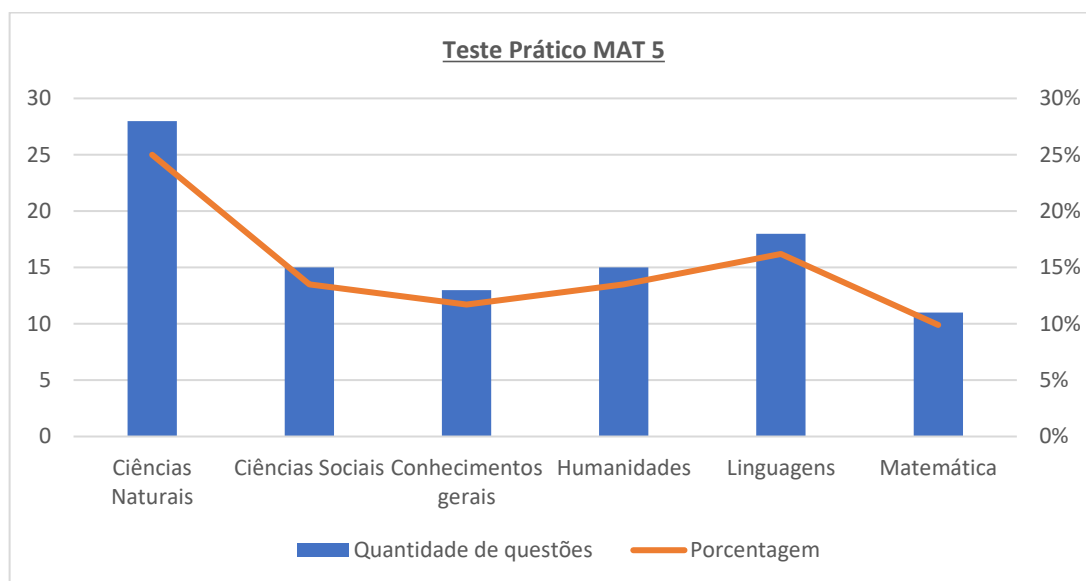
Fonte: Elaborado pela autora.

É possível destacar uma distribuição sistemática das questões, fornecendo uma visão abrangente sobre o desempenho nas diversas categorias de áreas de conhecimento do Teste Prático 5 do MAT.

A análise revela que o exame compreendeu um total de 28 questões referentes ao domínio de Ciências Naturais, correspondendo a aproximadamente 25% do conjunto de questões. Em seguida, identificaram-se 15 questões voltadas para o âmbito das Ciências Sociais, representando aproximadamente 13,5% do teste. As questões de Conhecimentos Gerais, que englobam uma variedade de temas, totalizaram 13 questões, correspondendo a aproximadamente 11,7% do Teste Prático 5 do MAT. No domínio de Humanidades, verificou-se a presença de 15 questões, abrangendo aproximadamente 13,5% do exame. Em relação às questões de Linguagens, estas perfizeram um total de 18, representando cerca de 16,2% do conjunto de questões. Por fim, no que tange ao domínio de Matemática, foram apresentadas 11 questões, correspondendo a aproximadamente 9,9% do Teste Prático 5 do MAT.

Para melhor exemplificar, apresentamos o um gráfico demonstrando visualmente a variação das questões por áreas de conhecimento (Figura 4).

Figura 4 – Porcentagem de questões do MAT por conteúdo



Fonte: Elaborada pela autora.

Observa-se, portanto, que é significativa a predominância as questões de Ciências Naturais. Conforme descrito no capítulo 2, para o MAT, a temática de Ciências Naturais corresponde aos conteúdos de Astronomia, Biologia, Química, Ciências da Terra, Ecologia, Ciências Ambientais, Geologia, Geografia Física, Física e Saúde Pública.

5.2 Comparações selecionadas para avaliação

O Quadro 10 é resultado das comparações selecionadas conforme os critérios do capítulo 4, referente à metodologia de pesquisa.

Quadro 10 – Comparações selecionadas para análise estrutural

Nº MAT	Descrição questão MAT	Conteúdo	Código	
2	Vixen :: Sow : (a. wolf, b. hawk, c. fox d. hog) : Pig	Ciências Naturais	Comparação 1	C1
97	Pulmonary Vein : Left Atrium :: Bile Duct : (a. jugular, b. emusification, c. carotid, d. duodenum)	Ciências Naturais	Comparação 2	C2
1	Mobility : (a. transience, b. royalty, c. transportation, d. rigidity) :: Democracy : Feudalism	Ciências Sociais	Comparação 3	C3
98	(a. Brahmin, b. orange, c. clergy, d. China) : Mandarin :: Priest : Bureaucrat	Ciências Sociais	Comparação 4	C4
24	Game : (a. victory, b. injury, c. alert, d. resolute) :: Ready : Resolved	Geral	Comparação 5	C5
93	(a. connection, b. basketball, c. pinochle, d. diamond) : Baseball :: Bridge : Cricket	Geral	Comparação 6	C6
8	Aquinas : Scholasticism :: (a. Becket, b. Machiavelli, c. Plato, d. Sartre) : Existentialism	Humanidades	Comparação 7	C7
84	Vespucci : America :: Elizabeth : (a. England, b. Virginia, c. Baltimore, d. Isabel)	Humanidades	Comparação 8	C8
4	Eros : Sore :: Loot : (a. angry, b. find, c. lose, d. tool)	Linguagem	Comparação 9	C9
100	Ludicrous : Mournful :: (a. charitable, b. lucent, c. risible, d. sullen) : Dolourous	Linguagem	Comparação 10	C10
17	2 : Picture :: 3 : (a. square, b. shadow, c. depiction, d. hologram)	Matemática	Comparação 11	C11
94	6 : Composite :: (a. 36, b. 41, c. 46, d. 51) : Prime	Matemática	Comparação 12	C12

Fonte: Elaborado pela autora.

5.3 Análise das comparações

Neste segmento da dissertação, realizamos a análise das doze comparações selecionadas, conforme delineado no capítulo 4. Inicialmente, cada questão selecionada é apresentada em sua forma original, incluindo as quatro alternativas de resposta fornecidas no teste. Logo após, é indicada a resposta correta que foi retirada do teste prático oficial do MAT 5.

Prosseguindo com a definição metodológica, adotamos um padrão uniforme de apresentação para as doze questões analisadas. Este padrão compreende a exposição da comparação completa (conforme o teste padrão), já incluindo a resposta correta. É apresentada também a codificação de identificação da comparação, a classificação dos termos A, B, C e D, bem como o mapeamento dos domínios base e alvo, conforme proposto pela TME. Essa estruturação facilita uma comparação sistemática para uma análise detalhada.

A análise se concentra principalmente na exploração das correspondências entre os termos das analogias. Em seguida, é ampliada para incluir uma análise entre os domínios. Ocorre também a classificação da comparação com base no foco principal da comparação,

conforme os princípios da TME. O objetivo é avaliar não apenas a natureza das comparações, mas principalmente como elas se classificam quanto aos tipos de comparação estabelecidos pela TME.

Para assegurar a precisão e integridade da análise, é fundamental destacar que todas as questões do *Miller Analogies Test* (MAT) foram mantidas em seu idioma original durante o processo de investigação. Essa decisão foi tomada com o intuito de evitar quaisquer distorções ou imprecisões que poderiam surgir em decorrência de traduções. A fidelidade ao texto original é crucial em estudos que envolvem a interpretação de linguagem e significados, especialmente quando se trata de um instrumento de avaliação tão específico.

5.3.1 Comparação C1

Segue a questão original da comparação 1 (C1), referente ao conteúdo de Ciências Naturais:

Vixen : Sow :: _____ : Pig

- a. wolf
- b. hawk
- c. fox
- d. hog

Resposta correta: C.

C1	Vixen : Sow :: Fox : Pig	
	Componente A	Vixen
	Componente B	Sow
	Componente C	Fox
	Componente D	Pig
	A:B :: C:D	
	Domínio base	Fox : Pig
	Domínio alvo	Vixen : Sow

A relação entre os elementos do domínio base, em que “*Fox* está para *Pig*”, inicialmente denota a associação entre dois animais mamíferos. Similarmente, a relação entre os elementos do domínio alvo, em que “*Vixen* está para *Sow*”, sugere igualmente a categorização destes como animais mamíferos. No entanto, ao examinar o contexto global da questão e considerando as

informações do domínio base, torna-se evidente que, além da característica animais mamíferos, uma relação de gênero também está presente.

No tocante ao foco das relações, é possível discernir o destaque para o atributo “gênero” dentro de determinadas espécies de animais, o que sugere a possibilidade de caracterizar também essa relação como uma similaridade literal, conforme proposto pela Teoria do Mapeamento Estrutural (TME).

5.3.2 Comparação C2

Segue a questão original da comparação 2 (C2), referente ao conteúdo de Ciências Naturais:

Pulmonary Vein : Left Atrium :: Bile Duct : _____

- a. jugular
- b. emulsification
- c. carotid
- d. duodenum

Resposta: D.

C2	Pulmonary Vein : Left Atrium :: Bile Duct : Duodenum	
	Componente A	Pulmonary Vein
	Componente B	Left Atrium
	Componente C	Bile Duct
	Componente D	Duodenum
	A:B :: C:D	
	Domínio base	Pulmonary Vein : Left Atrium
	Domínio alvo	Bile Duct : Duodenum

Ao analisar parcialmente a comparação, no domínio base “*Pulmonary Vein : Left Atrium*” é inicialmente possível identificar suas características anatômicas, as quais estão intrinsecamente ligadas ao sistema circulatório, representando assim a relação neste domínio.

Em continuidade à análise, ao verificar os componentes do domínio alvo, que compreende “*Bile Duct : Duodenum*”, torna-se também evidente que as características anatômicas predominam e estão associadas ao sistema digestivo.

Ao considerar esse cenário, é observada uma equivalência entre ambas as relações, tanto no domínio alvo quanto no domínio base. Nessa perspectiva, destaca-se a relevância as correspondências de atributos e relações específicas relacionadas à fisiologia dos sistemas circulatório e digestivo do corpo humano. Argumenta-se, portanto, que é plausível caracterizar essa relação como uma similaridade literal, conforme preconizado pela TME.

Contudo, torna-se importante enfatizar que, ao revisar a resposta oficial do teste prático, constatou-se a descrição de uma tipologia relacional distinta. A delineação oficial da analogia é conduzida a partir das relações funcionais. “*Pulmonary Veins*” desempenham a função de transportar sangue para o átrio esquerdo, enquanto “*Bile Duct*” transporta a bile ao “*Duodenum*”. Não obstante, as similaridades e a equivalência das relações nos domínios permanecem, mesmo que, sob essa nova perspectiva, ocorra uma alteração nos atributos das relações. Nesse contexto, subsiste a análise relativa ao foco e ao tipo de comparação.

Mesmo com a alteração da tipologia dos atributos do foco da relação, entende-se que a classificação quanto ao tipo de comparação permanece a mesma, isto é, uma comparação de similaridade literal.

5.3.3 Comparação C3

Segue a questão original da comparação 3 (C3), referente ao conteúdo de Ciências Sociais:

Mobility : _____ :: Democracy : Feudalism

- a. transience
- b. royalty
- c. transportation
- d. rigidity

Resposta: D.

C3	Mobility : Rigidity :: Democracy : Feudalism	
	Componente A	Mobility
	Componente B	Rigidity
	Componente C	Democracy
	Componente D	Feudalism
	A:B :: C:D	
	Domínio alvo	Mobility : Rigidity
	Domínio base	Democracy : Feudalism

A relação entre os elementos do domínio base “*Mobility*” refere-se à mobilidade, flexibilidade ou capacidade de se movimentar facilmente, e “*Rigidity*” refere-se à rigidez, inflexibilidade ou falta de capacidade de movimentação fácil.

A relação entre os elementos do domínio alvo “*Democracy*” refere-se a um sistema político que valoriza a participação e a representação igualitária dos cidadãos, e “*Feudalism*” refere-se a um sistema social medieval caracterizado pela hierarquia rígida, com terras controladas por senhores feudais.

A relação do domínio base sugere uma oposição entre mobilidade e rigidez, indicando características opostas, enquanto a relação do domínio alvo destaca uma oposição entre sistemas políticos e sociais. Diante disto, pode-se concluir que esta comparação basicamente apresenta relações de oposição ou contraste em termos de características opostas ou inversas.

Neste contexto, também é observada uma equivalência entre ambas as relações, tanto no domínio alvo quanto no domínio base. Contudo, destaca-se a relevância da relação de oposição e contraste entre ambos os domínios. Argumenta-se, portanto, que é plausível caracterizar essa relação como uma similaridade literal, conforme preconizado pela Teoria do Mapeamento Estrutural.

5.3.4 Comparação C4

Segue a questão original da comparação 4 (C4), referente ao conteúdo de Ciências Sociais:

_____ : Mandarin :: Priest : Bureaucrat

- a. Brahmin
- b. orange
- c. clergy
- d. China

Resposta: A.

C4	Brahmin : Mandarin :: Priest : Bureaucrat	
	Componente A	Brahmin
	Componente B	Mandarin
	Componente C	Priest
	Componente D	Bureaucrat
	A:B :: C:D	
	Domínio base	Priest : Bureaucrat
	Domínio alvo	Brahmin : Mandarin

A relação entre os elementos do domínio base “*Priest*” e “*Bureaucrat*” sugere uma relação de papéis e/ou funções elevadas. “*Priest*” refere-se a um líder religioso ou sacerdote e “*Bureaucrat*” refere-se a um funcionário governamental. Inicialmente, ao avaliar somente o domínio base, a comparação seria relacionada somente a uma posição elevada.

Quanto à relação do domínio alvo, que compreende os elementos “*Brahmin : Mandarin*”, também é constatada a relação de elevada posição, em que “*Brahmin*” desempenha um papel sacerdotal na Índia e um “*Mandarin*” desempenha um papel burocrático na China.

Entretanto, ao avaliar as relações do domínio base e domínio alvo, percebe-se que, além da relação de elevada posição, existem também as especificidades de altas posições dos atributos burocráticos de contexto governamental e organizacional e alta posição nos atributos sacerdotais/religiosos.

Destaca-se a significância da relação que envolve uma posição elevada tanto em termos sacerdotais quanto institucionais em ambos os domínios. Nesse contexto, argumenta-se de forma plausível que essa relação pode ser caracterizada como uma similaridade literal diante do foco das comparações se encontrar em relações e atributos.

5.3.5 Comparação C5

Segue a questão original da comparação 5 (C5), referente ao conteúdo de Conhecimentos Gerais:

Game: _____ :: Ready : Resolved

- a. victory
- b. injury
- c. alert
- d. resolute

Resposta: D.

C5	Game : Resolute :: Ready : Resolved	
	Componente A	Game
	Componente B	Resolute
	Componente C	Ready
	Componente D	Resolved
	A:B :: C:D	
	Domínio base	Ready : Resolved
	Domínio alvo	Game : Resolute

A relação entre os elementos do domínio base e o domínio alvo envolve uma relação semântica dos elementos de cada domínio. Vamos realizar também a análise de cada domínio.

Quanto ao domínio base, “*Resolved*” é um adjetivo que significa decidido, resolvido ou determinado. Aqui, a relação destaca a transição de estar pronto, “*Ready*”, para alcançar um estado de resolução ou determinação, “*Resolved*”.

Quanto ao domínio alvo, “*Resolute*” é um adjetivo que significa determinado, firme ou decidido. Não há uma relação direta entre “*Game*” (jogo) e “*Resolute*” no sentido convencional. No entanto, se interpretarmos “*Game*” como uma atividade desafiadora que requer determinação, este é interpretado como substantivo.

Nesse contexto, conforme mencionado acima, essa comparação apresenta relações semânticas onde a primeira palavra de cada domínio indica uma qualidade ou estado que é descrito pela segunda palavra.

Sendo assim, existe o questionamento se a comparação também pode ser avaliada no contexto de uma metáfora, pois “*Game*” é usado para representar algo além de seu significado literal, incorporando características associadas à resolução e determinação, trazendo uma abordagem firme ou decidida em uma relação de jogo.

5.3.6 Comparação C6

Segue a questão original da comparação 6 (C6), referente ao conteúdo de Conhecimentos Gerais:

_____ : Baseball : Bridge : Cricket

a. connection

- b. basketball
- c. pinochle
- d. diamond

Resposta: C.

C6	Pinochle : Baseball : Bridge : Cricket	
	Componente A	Pinochle
	Componente B	Baseball
	Componente C	Bridge
	Componente D	Cricket
	A:B :: C:D	
	Domínio base	Bridge : Cricket
	Domínio alvo	Pinochle : Baseball

Quando se realiza uma avaliação dos domínios de maneira isolada, a única relação identificada é a de esportes/jogos, uma vez que todos são jogos. Contudo, ao considerar a questão como um todo, tornam-se evidentes outras relações entre os elementos de domínios distintos.

O MAT estabelece como orientação primordial a relação $A:B :: B:C$, embora também indique a possibilidade de $A:C :: B:C$. Nesse contexto, procederemos à alteração dos domínios:

C6.1	Pinochle : Baseball : Bridge : Cricket	
	Componente A	Pinochle
	Componente B	Baseball
	Componente C	Bridge
	Componente D	Cricket
	A:C :: B:D	
	Domínio alvo	Pinochle : Bridge
	Domínio base	Baseball : Cricket

Nesta modificação dos domínios, evidencia-se a especificidade dos atributos das relações. No novo domínio base, “*Cricket*” e “*Baseball*” são identificados como esportes que envolvem o uso de bola e bastão. Já no novo domínio alvo, “*Bridge*”, assim como “*Pinochle*”, refere-se a um jogo de cartas, embora possua regras distintas.

A relação entre os elementos do domínio base e do domínio alvo implica uma associação entre jogos ou esportes praticados em contextos diferenciados. Cada par de termos na sequência

aparenta indicar uma modalidade de jogo ou esporte, bem como sua associação cultural ou nível de popularidade.

5.3.7 Comparação C7

Segue a questão original da comparação 7 (C7), referente ao conteúdo de Humanidades:

Aquinas : Scholasticism : _____ : Existentialism

- a. Becket
- b. Machiavelli
- c. Plato
- d. Sartre

Resposta: D.

C7	Aquinas : Scholasticism : Sartre: Existentialism	
	Componente A	Aquinas
	Componente B	Scholasticism
	Componente C	Sartre
	Componente D	Existentialism
	A:B :: C:D	
	Domínio base	Aquinas : Scholasticism:
	Domínio alvo	Sartre : Existentialism

Ao avaliarmos o domínio base, percebe-se que a relação entre “Aquinas : *Scholasticism*” remete ao vínculo entre o filósofo e teólogo medieval Tomás de Aquino (Aquinas) e o sistema filosófico e educacional conhecido como Escolasticismo (*Scholasticism*).

Portanto, a relação entre “Aquinas” e “*Scholasticism*” está intrinsecamente ligada à contribuição de Aquino para a elaboração e consolidação dessa corrente filosófica e educacional durante a Idade Média.

A relação do domínio alvo “Sartre : *Existentialism*” refere-se à conexão entre o filósofo existencialista francês Jean-Paul Sartre e o movimento filosófico conhecido como Existencialismo. Assim, a relação entre “Sartre” e “*Existentialism*” está na contribuição significativa de Sartre para o desenvolvimento e a articulação dos princípios e ideias do Existencialismo como uma corrente filosófica distintiva.

Diante da equivalência entre as relações nos dois domínios, sugere-se que a relação entre eles pode ser interpretada como uma identidade funcional. Esta concepção implica que as relações intrínsecas de Aquino com o Escolasticismo e de Sartre com o Existencialismo são funcionalmente equivalentes, compartilhando uma afinidade conceptual e temática.

5.3.8 Comparação C8

Segue a questão original da comparação 8 (C8), referente ao conteúdo de Humanidades:

Vespucci : America : Elizabeth : _____

- a. England
- b. Virginia
- c. Baltimore
- d. Isabel

Resposta: B.

C8	Vespucci : America :: Elizabeth : Virginia	
	Componente A	Vespucci
	Componente B	America
	Componente C	Elizabeth
	Componente D	Virginia
	A:B :: C:D	
	Domínio base	Vespucci : America
	Domínio alvo	Elizabeth : Virginia

Ao avaliarmos o domínio base relação entre “Vespucci : America” destaca a importância histórica de “Amerigo Vespucci” na cartografia e no reconhecimento do continente americano, perpetuando seu nome na nomenclatura geográfica.

Quanto ao domínio alvo “Elizabeth : Virginia”, este está associado à identificação histórica e geográfica relacionada à figura da rainha Elizabeth I da Inglaterra e à colônia de Virginia na América do Norte durante o período da colonização europeia. O termo “Virginia” foi escolhido em homenagem à rainha Elizabeth I, conhecida como a Rainha Virgem.

A relação entre os dois domínios evidencia uma relação de homenagem ou nomeação. No domínio base, o continente americano nomeado em homenagem ao explorador Amerigo

Vespucci. No domínio alvo, o estado da Virginia nos Estados Unidos que foi nomeado em homenagem à Rainha Elizabeth I, também conhecida como *Virgin Queen* (Rainha Virgem).

Quanto ao foco da relação “homenagem”, este está principalmente na relação histórica entre as figuras envolvidas (Vespucci e Elizabeth) e também nos atributos pelos quais são homenageadas (exploração e governança, respectivamente). A homenagem é expressa através da atribuição de nomes que perpetuam a memória e a contribuição dessas figuras na história das explorações e colonizações. Diante no nosso referencial teórico, essa comparação tem foco em relação e atributos, sendo assim classificada como similaridade literal.

5.3.9 Comparação C9

Segue a questão original da comparação 9 (C9), referente ao conteúdo de Linguagem:

Eros : Sore : Loot : _____

- a. angry
- b. find
- c. lose
- d. tool

Resposta: D.

C9	Eros : Sore: Loot : tool	
	Componente A	Eros
	Componente B	Sore
	Componente C	Loot
	Componente D	Tool
	A:B :: C:D	
	Domínio base	Eros : Sore
	Domínio alvo	Loot : Tool

Ao analisar o domínio base, a relação entre as palavras “Eros” e “Sore” reside no fato de que ambas compartilham as mesmas letras, e “Sore” é, de fato, um anagrama de “Eros” quando considerado em ordem inversa.

Ao examinarmos o domínio alvo, constatamos também que a relação entre as palavras “Loot” e “Tool” é caracterizada pelo compartilhamento idêntico de letras e pela formação de

um anagrama, particularmente quando se leva em consideração a inversão da ordem das letras em cada elemento.

É evidenciada a mesma relação entre os domínios, que pode ser nomeada inicialmente como uma relação de anagramas. Ela foca na categoria de relações de palavras e não necessariamente na semântica que elas trazem. A ênfase está na relação intrínseca entre as letras das palavras, sem necessariamente envolver atributos específicos associados a cada uma.

Essa classificação é suscetível a diversas indagações, uma vez que a comparação, conforme delineado anteriormente, estabelece, sim, uma relação, no entanto, a ênfase nessa relação não revela aspectos semânticos ou significados conceituais que são intrínsecos à analogia.

Diante deste cenário, considerando que nosso embasamento teórico está alicerçado na Teoria Mapeamento Estrutural (TME), entendemos que inicialmente essa comparação pode ser caracterizada como uma anomalia, em virtude da ênfase dada à natureza da relação estabelecida.

5.3.10 Comparação C10

Segue a questão original da comparação 10 (C10), referente ao conteúdo de Linguagem:

Ludicrous : Mournful :: _____ : Dolourous

- a. charitable*
- b. lucent*
- c. risible*
- d. sullen*

Resposta: C.

C10	Ludicrous : Mournful :: Risible: Dolourous	
	Componente A	Ludicrous
	Componente B	Mournful
	Componente C	Risible
	Componente D	Dolourous
	A:B :: C:D	
	Domínio base	Ludicrous : Mournful
	Domínio alvo	Risible : Dolourous

A relação entre “*Ludicrous* : *Mournful*” e “*Risible* : *Dolourous*” evidencia uma analogia que explora o contraste entre estados emocionais opostos.

No domínio base, “*Ludicrous*” e “*Mournful*” são o primeiro par, em que “*Ludicrous*” (cômico ou ridículo) é contrastado com “*Mournful*” (lamentoso ou triste), destacando uma oposição marcante entre o humor e a tristeza.

No domínio alvo, “*Risible*” (passível de riso) é comparado a “*Dolourous*” (cheio de aflição ou dor), estabelecendo também a relação entre estados emocionais opostos.

Ambos os domínios ressaltam a relação entre palavras que expressam emoções ou estados de espírito opostos, estabelecendo, assim, uma relação semântica entre os domínios.

Quanto à classificação da comparação, entende-se que o foco dessa comparação está nos atributos e relações, destacando uma relação de similaridade literal de acordo com a TME.

5.3.11 Comparação C11

Segue a questão original da comparação 11 (C11), referente ao conteúdo de Matemática:

2 : Picture :: 3 : _____

- a. square
- b. shadow
- c. depiction
- d. hologram

Resposta: D.

C11	2 : Picture :: 3 : Hologram	
	Componente A	2
	Componente B	Picture
	Componente C	3
	Componente D	Hologram
	A:C :: B:D	
	Domínio base	2 : Picture
	Domínio alvo	3 : Hologram

Ao analisarmos o domínio base, estabelecemos a relação de classificação de formas, considerando que uma imagem é bidimensional. Na avaliação do domínio alvo, estabelecemos

uma relação semelhante de classificação de formas, em que um holograma é tridimensional. Dessa maneira, é possível inferir que a relação entre esses dois domínios é equivalente.

Entretanto, quando se observa a comparação como um todo, percebe-se que ela também sugere uma progressão ou evolução no modo de representação visual. A mudança nos números indica uma transição de uma representação mais simples para uma mais complexa, com um holograma oferecendo uma dimensão adicional em comparação a uma imagem bidimensional. Essa relação pode ser interpretada como uma sequência numérica, que reflete uma progressão na complexidade ou na dimensionalidade das representações visuais

Observamos que nessa comparação surgem duas interpretações distintas quanto ao enfoque das relações entre os elementos do mesmo domínio. A primeira avaliação concentrou-se na relação de classificação de formas. Por outro lado, a segunda avaliação direcionou-se para a progressão da dimensionalidade.

Apesar da ocorrerem duas interpretações um pouco distintas quanto ao foco das relações entre os domínios, ambas apresentam foco em atributos e relações. Com base na TME, entende-se que essa comparação pode ser classificada como similaridade literal.

5.3.12 Comparação C12

Segue a questão original da comparação 12 (C12), referente ao conteúdo de Matemática:

6 : Composite :: _____ : Prime

- a.* 36
- b.* 41
- c.* 46
- d.* 51

Resposta: B.

C12	6 : Composite :: 41 : Prime	
	Componente A	6
	Componente B	Composite
	Componente C	41
	Componente D	Prime
	A:B :: C:D	
	Domínio alvo	6 : Composite
	Domínio base	41 : Prime

A relação entre os domínios desta comparação está nas propriedades matemáticas distintas desses números em relação à sua composição e à natureza de serem compostos ou primos. A primeira palavra de cada domínio indica o estado que é descrito pela segunda palavra. O 6 é um número composto e o 41 é um número primo.

Quanto à classificação desta comparação, as relações entre os domínios se concentram principalmente nos atributos matemáticos específicos de cada número em relação à sua propriedades de ser composto ou primo. Diante disso, podemos classificar essa comparação de acordo com a TME como uma similaridade de mera aparência.

5.4 Comparações submetidas à Metodologia de Ensino com Analogias

Tendo como referencial teórico as concepções de Nagem, Carvalhaes e Dias (2001), realizamos o emprego da Metodologia de Ensino com Analogias – MECA das comparações C5, C9 e C11. Conforme descrito pela metodologia no capítulo 4, essas comparações apresentaram classificações divergentes das demais.

5.4.1 Comparação C5

Game : Resolute :: Ready : Resolved

1. **Área do conhecimento:** Conhecimentos Gerais;
2. **Assunto:** jogos;
3. **Público-alvo:** candidatos à pós-graduação;
4. **Veículo:** *Ready : Resolved*;
5. **Alvo:** *Game : Resolute*;
6. **Semelhanças:** ambas as analogias indicam “estados emocionais” que envolvem jogos;

7. **Diferenças:** A analogia do veículo indica “estado de vontade” e a analogia do alvo indica um estado de “completude preparada para agir”, tanto fisicamente como emocionalmente;
8. **Reflexões:** A questão avaliada como um todo pode ser interpretada sob várias dimensões, considerando os significados e as nuances de cada termo envolvido.

Pode ser interpretada como uma transposição de disposição para ação, assim como pode ser interpretada também como um amadurecimento do processo decisório que caminha de um estado de determinação contínua para a uma decisão finalizada

Uma outra interpretação pode ser quanto ao aprofundamento do estado de preparação onde ocorre a transição do estado de entusiasmo para o estado de prontidão, ou como evolução da capacidade de enfrentamento de disposição inicial para a capacidade concretizada.

Em essência, evidencia-se que, independente da relação, sempre apresenta um processo de evolução e amadurecimento, tanto em termos de disposição emocional e volitiva quanto de preparação e capacidade de enfrentamento. Reflete a jornada de mover-se de uma vontade inicial e determinação para um estado de completa prontidão e decisão final, abrangendo tanto a preparação mental quanto física para enfrentar desafios ou realizar tarefas.

5.4.2 Comparação C9

Eros : Sore :: Loot : Tool

1. **Área do conhecimento:** Linguagem;
2. **Assunto:** linguagem com elementos idênticos (letras);
3. **Público-alvo:** candidatos à pós-graduação;
4. **Veículo:** Eros : *Sore*;
5. **Alvo:** *Loot* : *Tool*;
6. **Semelhanças:** apresentam analogias com relação de anagramas tanto no alvo como no veículo;
7. **Diferenças:** não é possível identificar, pois as implicações temáticas ou semânticas são secundárias e não apresentam relações. Tem-se “Eros” (referindo-se ao desejo amoroso ou à paixão na mitologia grega) e “Sore” (referindo-se a uma sensação de dor física ou desconforto), bem como “Loot” (saque ou bens roubados) e “Tool” (instrumento ou utensílio);

8. **Reflexões:** Embora a relação primária entre a comparação C9 seja estrutural e baseada na forma das palavras, as implicações temáticas ou semânticas são secundárias e não diretamente relacionadas, exceto pelo jogo interessante e criativo com a linguagem. Isso mostra como a manipulação da forma das palavras pode criar conexões inesperadas e *insights* linguísticos, mesmo sem uma relação temática direta entre os conceitos que elas representam.

5.4.3 Comparação C12

6 : Composite :: 41 : Prime

1. **Área do conhecimento:** Matemática;
2. **Assunto:** classificação matemática;
3. **Público-alvo:** candidatos à pós-graduação;
4. **Veículo:** 6 : *Composite*;
5. **Alvo:** 41 : *Prime*.
6. **Semelhanças e diferenças:** apresentam classificação matemática, pois a classificação é baseada na divisibilidade dos números. Enquanto um representa a categoria de números compostos com múltiplos divisores, o outro representa a categoria de números primos, que são divisíveis apenas por 1 e por eles mesmos. Destacam propriedades numéricas fundamentalmente distintas. O veículo ilustra a propriedade de ter múltiplos fatores, enquanto o alvo ilustra a propriedade de ser indivisível por qualquer número além de 1 e si mesmo, refletindo a unicidade dos números primos na decomposição de números.
7. **Reflexões:** Em resumo, a relação entre Veículo e Alvo destaca a classificação fundamental dos números naturais com base em suas propriedades divisórias, representando conceitos chave na matemática que têm implicações profundas na teoria dos números e além.

5.5 Análise geral

A análise das questões do *Miller Analogies Test* (MAT) revela alguns questionamentos importantes, especialmente ao aplicar a Teoria do Mapeamento Estrutural (TME) para classificar os tipos de comparação.

Como evidenciado, a maior parte das comparações avaliadas foram classificadas predominantemente como similaridades literais, uma vez que a grande maioria delas apresenta um enfoque centrado nas correspondências diretas em termos de relações e atributos.

É importante notar que, embora essas comparações não sejam classificadas como analogias pela TME, todas desempenham um papel significativo no estabelecimento de relações como recurso cognitivo e analógico no processo de ensino-aprendizagem.

A análise holística das comparações é de suma importância. Cada elemento contribui para a compreensão global, e uma abordagem que abrange a totalidade da analogia pode revelar padrões e nuances que poderiam passar despercebidos em uma análise mais fragmentada. Isso destaca a importância de não apenas examinar partes isoladas, mas também de considerar o contexto global da comparação. Nas comparações C1, C4 e C11, quando se limitava a análise à relação de cada domínio (A e B ou C e D), era observada uma relação ou correspondência de natureza “generalizada” No entanto, quando ocorria a avaliação das relações entre os domínios base e alvo, a mesma “relação generalizada” era enriquecida com atributos e especificidades que revelavam relações estruturadas de forma mais abrangente. Isso ressalta a necessidade de considerar não apenas as partes individuais, mas também as interações entre os domínios envolvidos para uma compreensão mais profunda das comparações analisadas.

Além disso, algumas comparações podem apresentar mais de um relacionamento entre o domínio alvo e o domínio base, conforme identificado nas comparações, o que sublinha a complexidade das relações conceituais envolvidas nas analogias do MAT. Ao reconhecer essa natureza multifacetada, é possível compreender que as relações podem não ser estritamente unidimensionais, e a análise de múltiplos relacionamentos pode enriquecer a compreensão da analogia.

Outro ponto a considerar é que, em todas as comparações, foi utilizada a representação comum no formato $A:B :: C:D$ que, além de ser uma diretriz do próprio MAT, também oferece uma estrutura que facilita a avaliação sistemática das relações. No entanto, é vital reconhecer que essa não é a única representação para a realização do MAT. Também existe outra alternativa, a abordagem $A:C :: B:D$, que foi utilizada na comparação C6. Ela foi fundamental para estabelecer conseguir estabelecer a relação entre os jogos de cartas e jogos de tacos.

Outro aspecto fundamental é a necessidade de conhecimento prévio para interpretar algumas analogias. A compreensão específica de determinados campos de conhecimento pode ser essencial, introduzindo uma dimensão adicional à avaliação. A equidade na interpretação

das analogias deve levar em conta o grau de conhecimento exigido para uma interpretação precisa.

Desejamos destacar e apresentar uma observação em relação às comparações C5 e C9, sendo que a primeira foi classificada como metáfora e outra como anomalia. É pertinente ressaltar que a classificação realizada pela pesquisadora pode eventualmente estar incorreta. No entanto, é crucial sublinhar que, de qualquer forma, essas duas comparações diferem das classificações das demais comparações.

Ao realizar a análise das comparações C5 e C9 com a abordagem da Metodologia de Ensino com Analogias, é evidenciada a multiplicidade de interpretações e olhares entre os desdobramentos da relação geral ou em destaque entre os domínios.

Mesmo ocorrendo a possibilidade de erro da pesquisadora ao realizar a classificação das analogias, é possível afirmar que o MAT é um instrumento capaz de avaliar e medir a capacidade cognitiva nos sujeitos que são submissos ao instrumento, quando esses, através da habilidade simbólica de selecionar padrões e/ou semelhanças, identificam a recorrência desses padrões e/ou semelhanças (apesar da variação nos elementos que os compõem), formam conceitos que simplificam esses padrões e os transformam de algo abstrato em algo mais concreto através a linguagem. O raciocínio analógico necessário para realizar as questões do MAT demonstra claramente essa habilidade especial de pensar sobre padrões relacionais.

Acreditamos que a relevância do conteúdo dos itens do teste reside nos aspectos de medição da habilidade analítica e nível do conteúdo técnico. Um tipo de validade que se relaciona diretamente com o conteúdo dos itens de analogia do MAT é a validade de conteúdo, que pode ser classificada como o grau de correspondência entre o conteúdo do teste e os domínios lógicos e curriculares que se pretende medir.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo fundamenta-se na base teórica proporcionada pela Teoria do Mapeamento Estrutural, conforme delineada por Gentner (1983) e Gentner e Markman (1997). A revisão abrangente da literatura com enfoque nas analogias dentro dos contextos de Educação em Ciências, bem como sobre o raciocínio analógico, estabeleceu o alicerce para atingir o objetivo principal desta pesquisa, que é conhecer o *Miller Analogies Test* e investigar o emprego das analogias na avaliação de habilidades e conhecimento de conteúdo.

Consideramos pertinente, portanto, retomar as questões que nortearam nosso trabalho empírico, a fim de respondê-las e fazer nossas considerações finais sobre os resultados da análise.

A primeira questão de pesquisa desta dissertação buscou identificar as áreas de conhecimento avaliadas pelo *Miller Analogies Test*. Para tanto, realizou-se uma análise detalhada das 100 questões do teste prático do MAT 5, categorizando-as conforme as áreas de conteúdo estabelecidas pelo próprio MAT: Conhecimentos Gerais, Humanidades, Linguagem, Matemática, Ciências Naturais e Ciências Sociais. Os critérios que definem cada área de conteúdo foram delineados no Quadro 1, apresentado no capítulo 2 desta dissertação.

Conforme apresentado no capítulo 5, especificamente na Figura 4, a análise revelou que o exame incluiu um total de 28 questões referentes ao domínio de Ciências Naturais, o que corresponde a aproximadamente 25% do total de questões. Seguiram-se 15 questões relacionadas ao âmbito das Ciências Sociais, representando cerca de 13,5% do teste. As questões de Conhecimentos Gerais, abrangendo uma diversidade de temas, somaram 13, equivalendo a aproximadamente 11,7% do teste prático MAT 5. No domínio das Humanidades, foram identificadas 15 questões, correspondendo a cerca de 13,5% do exame. As questões de Linguagem totalizaram 18, representando aproximadamente 16,2% do conjunto de questões. Por fim, no domínio de Matemática, foram observadas 11 questões, que corresponderam a aproximadamente 9,9% do teste prático MAT 5. A análise evidenciou a predominância significativa de questões relacionadas às Ciências Naturais.

Na segunda questão de pesquisa, procuramos responder ao seguinte questionamento: as comparações utilizadas nas questões do MAT são analogias? Para responder tal questionamento, é importante justificar a seleção da Teoria do Mapeamento Estrutural de Dedre Gentner (1983) como o referencial teórico norteador desta investigação. A escolha dessa teoria é respaldada por sua sistematização, que oferece um arcabouço robusto para a compreensão dos

mecanismos analógicos. Em primeiro lugar, a Teoria do Mapeamento Estrutural proporciona uma estrutura teórica sólida para elucidar a formação e a interpretação das analogias, enfatizando o papel crucial do mapeamento entre as relações estruturais. Essa ênfase é fundamental para compreender como as analogias facilitam a transferência de conhecimento entre domínios distintos, uma competência essencial tanto para o aprendizado quanto para a solução de problemas. Ademais, a aplicabilidade da Teoria do Mapeamento Estrutural transcende fronteiras disciplinares, encontrando utilidade em áreas como Psicologia, Educação, Inteligência Artificial e Ciências Cognitivas. Sua abordagem sistemática, respaldada por evidências empíricas, oferece uma base firme para investigações e para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas voltadas ao ensino de analogias.

De modo geral, segundo Gentner (1983), em uma descrição generalizada, as analogias são entendidas como um processo cognitivo em que se estabelece uma correspondência entre dois domínios distintos: o domínio base (ou fonte) e o domínio alvo. O foco principal da analogia é o mapeamento de relações estruturais entre esses domínios, em vez de uma simples correspondência entre atributos ou características superficiais. Nessa perspectiva, uma analogia envolve identificar um padrão de relações em um domínio base e aplicar esse padrão a um domínio alvo, facilitando a transferência de conhecimento ou a geração de novas percepções.

Entretanto, de acordo com os próprios autores da Teoria do Mapeamento Estrutural, em uma perspectiva aprofundada e sistematizada, o processo analógico é considerado bem sucedido quando há uma correspondência sistemática entre as relações estruturais dos dois domínios, permitindo uma compreensão mais profunda do domínio alvo com base no conhecimento do domínio base. As analogias são caracterizadas por regras de interpretação distintas em comparação com outras formas de comparação entre dois domínios. A sistematicidade dos predicados compartilhados em contraste com os não compartilhados é um critério fundamental para determinar se uma comparação específica é classificada como analogia, similaridade literal ou aplicação de uma abstração. Essa distinção é baseada na forma como as relações estruturais são mapeadas e na relevância dos atributos compartilhados para a compreensão do domínio alvo. Portanto, a análise da sistematicidade dos predicados desempenha um papel crucial na identificação e interpretação das analogias no contexto da Teoria do Mapeamento Estrutural.

Nesta percepção, de acordo com os critérios sistematizados estabelecidos pela Teoria do Mapeamento Estrutural, as comparações selecionadas do teste prático do MAT 5 para a análise dos dados não são classificadas como analogias em sua tipologia.

Na terceira questão de pesquisa, perguntamos: de que maneira a tipologia ou classificação das comparações influencia ou impacta no teste? Para responder a tal questionamento, obviamente foi necessário realizar a classificação das comparações selecionadas de acordo com a teoria escolhida.

Conforme já descrito na análise geral da dissertação, a maioria das comparações selecionadas foram classificadas como similaridades literais, de acordo com o referencial teórico da Teoria do Mapeamento Estrutural. Entretanto, percebemos que a tipologia ou classificação das comparações de acordo com a Teoria do Mapeamento Estrutural não apresentou alterações no objetivo do *Miller Analogies Test*. O teste foca na capacidade dos indivíduos de estabelecer correspondências entre domínios de conhecimento, o que é um componente central do raciocínio analógico. O MAT avalia a habilidade de fazer inferências lógicas a partir de analogias, o que está alinhado com os princípios do mapeamento estrutural. As questões do teste são projetadas para medir a capacidade de identificar relações semelhantes entre diferentes conjuntos de informações e significados, o que requer a aplicação de inferências para resolver problemas complexos

A teoria do mapeamento estrutural, que enfatiza a importância das relações estruturais entre os conceitos, é consistente com o raciocínio analógico avaliado pelo MAT. O mecanismo de mapeamento estrutural, portanto, continua a ser um componente fundamental do MAT, evidenciando a linha de raciocínio que o teste procura avaliar. A classificação das comparações do teste, embora variada, mantém-se alinhada com a Teoria Do Mapeamento Estrutural, garantindo que o MAT permaneça sendo um instrumento válido para medir o raciocínio analógico e as habilidades analíticas, de resolução de problemas e conhecimento de conteúdo dos candidatos.

Optamos por também utilizar a MECA na amostra de comparações selecionadas para verificar se, ao empregar uma metodologia alternativa, ocorreriam impactos no objetivo final do MAT. Apesar dessa abordagem diferenciada, as comparações mantiveram seu caráter analógico entre os domínios.

Respondidas as questões norteadoras, conseguimos responder à questão de pesquisa do presente trabalho. O caráter analógico do MAT permite avaliar o conhecimento de forma mais profunda, exigindo dos candidatos a capacidade de estabelecer relações entre conceitos de diferentes domínios e aplicar o raciocínio lógico e inferencial, em vez de simplesmente recorrer à memorização de fatos. Além disso, o MAT enfatiza a habilidade analítica e a resolução de problemas, aspectos fundamentais para o sucesso acadêmico e profissional. As analogias

utilizadas no teste desafiam os candidatos a identificar padrões, fazer inferências e aplicar o conhecimento de maneira criativa e crítica, refletindo a importância dessas habilidades no contexto atual de aprendizagem e trabalho.

No contexto de avaliação, as analogias são uma ferramenta valiosa para medir a compreensão conceitual e a capacidade de aplicar o conhecimento em situações novas. O uso de analogias no MAT demonstra o potencial dessa abordagem para avaliar habilidades cognitivas de alto nível, fornecendo uma medida abrangente e desafiadora da capacidade analítica e de resolução de problemas dos candidatos.

6.1 Contribuições para as pesquisas sobre analogias em avaliações

A investigação do emprego de analogias em contextos avaliativos, particularmente no que concerne ao MAT, oferece contribuições importantes para o campo da educação e da psicologia cognitiva. O MAT, ao utilizar analogias como instrumento de avaliação, permite examinar não apenas o conhecimento de conteúdo dos indivíduos, mas também suas habilidades analíticas e de resolução de problemas.

As analogias, por sua natureza, exigem que os indivíduos façam conexões entre conceitos distintos, o que envolve um processo de mapeamento estrutural e a aplicação de raciocínio analógico. Esse tipo de raciocínio é crucial para a aprendizagem e para a aplicação do conhecimento em situações novas, aspectos essenciais da inteligência fluida. Portanto, o MAT, ao avaliar a habilidade de estabelecer analogias, indiretamente mensura a inteligência fluida dos indivíduos, que é fundamental para o pensamento crítico e a resolução de problemas complexos.

A respeito da classificação das comparações no MAT, baseada na Teoria Do Mapeamento Estrutural, esta fornece um arcabouço teórico para compreender como as analogias são construídas e interpretadas. Isso contribui para uma melhor compreensão dos processos cognitivos envolvidos na resolução de analogias e, por extensão, na resolução de problemas de forma geral.

Em suma, consideramos que a pesquisa sobre o emprego de analogias em contextos avaliativos, como o MAT, oferece *insights* valiosos sobre o funcionamento cognitivo e as habilidades de resolução de problemas dos indivíduos. Essas contribuições são relevantes tanto para o desenvolvimento de ferramentas de avaliação mais eficazes quanto para a elaboração de estratégias de ensino que promovam o raciocínio analógico e a aplicação do conhecimento em contextos novos e desafiadores.

6.2 Limitações da investigação

As limitações da presente pesquisa são diversas e devem ser consideradas ao interpretar os resultados e ao planejar estudos futuros. Primeiramente, a análise foi restrita a uma amostra específica do *Miller Analogies Test*, o que pode limitar a generalização dos achados para outras versões do teste ou para contextos avaliativos distintos. Além disso, a classificação das comparações baseou-se na interpretação da pesquisadora quanto à classificação das comparações.

A pesquisa focou na classificação das comparações e na análise quantitativa das áreas de conhecimento avaliadas, sem explorar em profundidade os processos cognitivos subjacentes ao raciocínio analógico. Estudos futuros poderiam se beneficiar de uma abordagem mais qualitativa ou de métodos que permitam investigar os mecanismos cognitivos envolvidos na resolução das analogias.

Também consideramos como fator limitante da pesquisa o fato de não conseguirmos o Manual Técnico com as informações detalhadas sobre a administração, pontuação, interpretação e propriedades psicométricas.

É importante destacar que o contexto educacional e cultural dos participantes pode influenciar o desempenho no MAT e a interpretação das analogias. Portanto, pesquisas adicionais são necessárias para explorar como fatores contextuais afetam a validade e a aplicabilidade do teste em diferentes populações.

REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, G. R. **Análise estrutural de analogias em livros didáticos de Química**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Pós-graduação em Educação Tecnológica, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.
- BARBOSA, W. V.; FERRY, A. S. Concepção de um software para mapeamento estrutural de analogias empregadas no ensino de ciências. **Educitec**, Manaus, v. 4, n. 8, p. 224-243, 2018.
- BARTHA, P. Analogy and analogical reasoning. In: ZALTA, E. N. (ed.). **The Stanford Encyclopedia of Philosophy**. Fall 2013 Edition. Stanford: The Metaphysics Research Lab, 2013. Disponível em: <https://plato.stanford.edu/entries/reasoning-analogy/>. Acesso em: 21 fev. 2024.
- BARTHA, P. **By parallel reasoning: the construction and evaluation of analogical Arguments**. New York: Oxford University Press, 2010.
- BUNGE, M.; ARDILLA, R. **Philosophy of Psychology**. New York: Springer, 1988.
- CATTELL, R. B. A culture-free intelligence test. **Journal of Educational Psychology**, [S. l.], v. 31, n. 3, p. 161-179, 1940.
- CATTELL, R. B. Some theoretical issues in adult intelligence testing. **Psychological Bulletin**, [S. l.], v. 38, p. 592, 1941.
- CATTELL, R. B. Theory of fluid and crystallized intelligence: a critical experiment. **Journal of Educational Psychology**, [S. l.], v. 54, n. 1, p. 1-22, 1963.
- CHAN, J.; PALETZ, S. B.; SCHUNN, C. D. Analogy as a strategy for supporting complex problem solving under uncertainty. **Memory & Cognition**, [S. l.], v. 40, n. 8, p. 1352-1365, 2012.
- CLEMENT, C. A.; GENTNER, D. Systematicity as a selection constraint in analogical mapping. **Cognitive Science**, [S. l.], v. 15, n. 1, p. 89-132, 1991.
- DUARTE, M. C. Analogias na educação em ciências: contributos e desafios. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 10, n. 1, p. 7-29, 2005.
- DUIT, R. On the role of analogies and metaphors in learning science. **Science Education**, [S. l.], v. 75, p. 649-672, 1991.
- DUMAS, D.; ALEXANDER, P. A.; GROSSNICKLE, E. M. Relational reasoning and its manifestations in the educational context: a systematic review of the literature. **Educational Psychological Review**, [S. l.], v. 25, n. 3, p. 391-427, 2013.

FALLAS, L. A. La analogia pitagorica. **Revista de Filosofia**, San Jose, v. 73, p. 241-336, 1992.

FALKENHAINER, B.; FORBUS, K. D.; GENTNER, D. The structure-mapping engine: algorithm and examples. **Artificial Intelligence**, [S. l.], v. 41, n. 1, p. 1-63, 1989.

FERREIRA, M. C. **Analogias, processos cognitivos e estratégias didáticas**: proposta para ensino de gramática. 2020. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação/Modalidade Profissional, Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

FERRY, A. S. **Análise estrutural e multimodal de analogias em uma sala de aula de Química**. 2016. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-graduação em Educação: Conhecimento e Inclusão Social, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2016.

FERRY, A. S.; NAGEM, R. L. Modelo de compreensão do raciocínio analógico por duas vias: uma contribuição para o ensino e a aprendizagem em ciências com recursos às analogias. **Latin American Journal of Science Education**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 12062-1-12062-22, 2015.

FERRY, A. S.; PAULA, H. de F. Mapeamento estrutural de analogias enunciadas em uma aula sobre cinética química. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 23, n. 1, p. 29-50, 2017.

GENTNER, D. Analogical learning. In: HOLYOAK, K. J.; KOKINOV, B. (ed.). **Similarity and analogical reasoning**. New York: Cambridge University Press, 1989. p. 199.

GENTNER, D. Structure-mapping: a theoretical framework for analogy. **Cognitive Science**, [S. l.], v. 7, p. 155-170, 1983.

GENTNER, D.; HOLYOAK, K. J.; KOKINOV, B. (ed.). **The analogical mind**: perspectives from cognitive science. Cambridge, MA: MIT Press, 2001.

GENTNER, D.; JEZIORSKI, M. The shift from metaphor to analogy in Western science. In: ORTONY, A. **Metaphor and thought**. 2. ed. Cambridge: Cambridge University Press, 1993. p. 447-480.

GENTNER, D.; MARAVILLA, F. Analogical reasoning. In: BALL, L. J.; THOMPSON, V. A. (ed.). **International handbook of thinking & reasoning**. New York: Psychology Press, 2018. p. 186-203.

GENTNER, D.; MARKMAN, A. B. Structure mapping in analogy and similarity. **American Psychologist**, [S. l.], v. 52, n. 1, p. 45-56, 1997.

GLYNN, S. M.; TAASOBSHIRAZY, G.; FAWLER, S. Analogies: explanatory tools in web-based science instruction. **Educational Technology**, v. 47, n. 5, p. 45-50, 2007.

GOLDSTONE, R. L.; SON, J. Similarity. In: HOLYOAK, K.; MORRISON, R. (ed.). **Cambridge handbook of thinking and reasoning**. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. p. 13-36.

HESSE, M. B. **Models and analogies in science**. Notre Dame, IN: University of Notre Dame Press, 1966.

HOFFDING, H. On analogy and its philosophical importance. **Mind**, [S. l.], v. 14, n. 54, p. 199-209, 1905.

HOLLAND, J. H.; HOLYOAK, K. J.; NISBETT, R. E.; THAGARD, P. R. **Induction: processes of inference, learning, and discovery**. Cambridge, MA: MIT Press, 1986.

HOLYOAK, K. J. Analogy and relational reasoning. In: HOLYOAK, K. J.; MORRISON, R. G. (ed.). **The Oxford handbook of thinking and reasoning**. New York: Oxford University Press, 2012. p. 234-259.

HOLYOAK, K. J.; RICHLAND, L. E. Using analogies as a basis for teaching cognitive readiness. In: O'NEIL, H.; PEREZ, R. S.; BAKER, E. L. (ed.). **Teaching and measuring cognitive readiness**. New York: Springer, 2014. p. 223-238.

HOLYOAK, K. J.; THAGARD, P. Analogical mapping by constraint satisfaction. **Cognitive Science**, [S. l.], v. 13, p. 295-355, 1989.

HOLYOAK, K. J.; THAGARD, P. **Mental leaps: analogy in creative thought**. Cambridge, MA: MIT Press, 1995.

JAMES, W. **The principles of psychology**. Chicago: Encyclopaedia Britannica, 1890.

KRAWCZYK, D. C. The cognition and neuroscience of human reasoning. **Brain Research**, [S. l.], v. 1428, p. 13-23, 2012.

KRAWCZYK, D. C.; HOLYOAK, K. J.; HUMMEL, J. E. The one-to-one constraint in analogical mapping and inference. **Cognitive Science**, [S. l.], v. 29, n. 5, p. 797-806, 2005.

KUMAR, R. **Research methodology: a step-by-step guide for beginners**. 5. ed. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, 2019.

LAKOFF, G.; JOHNSON, M. The metaphorical structure of the human conceptual system. **Cognitive Science**, [S. l.], v. 4, n. 2, p. 195-208, 1980.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas S.A., 2010.

MARKMAN, A. B.; GENTNER, D. Commonalities and differences in similarity comparisons. **Memory & Cognition**, [S. l.], v. 24, n. 2, p. 235-249, 1996.

MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. S. (org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 18. ed. Petrópolis: Vozes, 2001. p. 9-31.

MINSKY, M. A framework for representing knowledge. In: WINSTON, P. (ed.). **The psychology of computer vision**. New York: McGraw-Hill, 1975. p. 211-281.

MOZZER, N. B.; JUSTI, R. A elaboração de analogias como um processo que favorece a expressão de concepções de professores de Química. **Educación Química**, Ciudad de México, v. 24, n. 1, p. 163-173, 2013.

MOZZER, N. B.; JUSTI, R. “Nem tudo que reluz é ouro”: uma discussão sobre analogias e outras similaridades e recursos utilizados no ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 15, n. 1, p. 123-147, 2015.

MURTA, G. S. **Análise estrutural de analogias e outras comparações em livros didáticos de Biologia**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação Tecnológica) – Programa de Pós-graduação em Educação Tecnológica, Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2017.

NAGEM, R. L.; CARVALHAES, D. O.; DIAS, J. A. Y. Uma proposta de metodologia de ensino com analogias. **Revista Portuguesa de Educação**, Braga, v. 14, n. 1, p. 197-213, 2001.

NERSSESIAN, N. J. Model-based reasoning in conceptual change. In: MAGNANI, L.; NERSSESIAN, N. J.; THAGARD, P. (ed.). **Model-based reasoning in scientific discovery**. New York: Kluwer Academic/Plenum, 1999. p. 5-22.

OPPENHEIMER, R. Analogy in science. **American Psychologist**, [S. l.], v. 11, n. 3, 127-135, 1956.

PEARSON. Miller Analogies Test (MAT). **Pearson Assessments**. 2023. Disponível em: <https://www.pearsonassessments.com/graduate-admissions/mat/about.html>. Acesso em: 21 out. 2023.

PENN, D. C.; HOLYOAK, K. J.; POVINELLI, D. J. Darwin’s mistake: explaining the discontinuity between human and nonhuman minds. **Behavioral and Brain Sciences**, [S. l.], v. 31, n. 2, p. 109-130, 2008.

RICHLAND, L. E.; MORRISON, R. G.; HOLYOAK, K. J. Children’s development of analogical reasoning: insights from scene analogy problems. **Journal of Experimental Child Psychology**, [S. l.], v. 94, n. 3, p. 249-273, 2006.

RUIZ, F. J.; LUCIANO, C. Relacionar relaciones como modelo analítico-funcional de la analogía y la metáfora. **Acta Comportamental**, Guadalajara, v. 20, p. 3-29, 2012.

SAMARANCH, F. **Cuatro ensayos sobre Aristóteles**. Madri: Fondo de Cultura Económica, 1991.

SCHUNN, C. D.; DUNBAR, K. Priming, analogy, and awareness in complex reasoning. **Memory & Cognition**, [S. l.], v. 24, n. 3, p. 271-284, 1996.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2013.

SPEARMAN, C. The abilities of man: their nature and measurement. **The American Journal of Psychology**, [S. l.], v. 15, p. 201-292, 1927.

STERNBERG, R. J. Implicit theories of intelligence, creativity, and wisdom. **Journal of Personality and Social Psychology**, [S. l.], v. 49, n. 3, p. 607-627, 1985.

STERNBERG, R. J. **Intelligence, information processing and analogical reasoning**: the componential analysis of human abilities. New York: Wiley, 1977.

STERNBERG, R. J. **Metaphors of mind**: conceptions of the nature of intelligence. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

STERNBERG, R. J. **Psicologia cognitiva**. Tradução de Roberto Cataldo Costa. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

STERNBERG, R. J. **The triarchic mind**: a new theory of human intelligence. New York: Viking, 1988.

URBINA, S. **Fundamentos da testagem psicológica**. Porto Alegre: Artmed, 2007.

WILBERS, J.; DUIT, R. On the micro-structure of analogical reasoning: the case of understanding chaotic systems. *In*: BEHRENDT, H. *et al.* **Research in science education**: past, present, and future. Dordrecht: Kluwer, 2001. p. 205-210.

WINSTON, P. H. Learning and reasoning by analogy. **Communications of the ACM**, [S. l.], v. 23, p. 689-703, 1980.

ANEXO A – Comparação C1


ALWAYS LEARNING


Official MAT Practice Test

[Go To Review](#)
[Expand All Answers & Explanations](#)
60:00
Start
Reset

☐ Bookmark

2. Vixen : Sow :: (a. wolf, b. hawk, c. fox, d. hog) : Pig

☒ A
 ☐ B
 ☐ C
 ☐ D

<< Previous
Next >>

Answer: C

Explanation: A vixen is a female fox, and a sow is a female pig. A sow is the name for a female pig, but a vixen (female fox) and a wolf are related in the sense that both belong to the *Canidae* biological family of mammals. A vixen and a hawk are both predatory animals of a different species, but a sow and a pig are the same species. *Hog* and *pig* are alternate terms for a domesticated swine, but a vixen is not the same as a sow.

ANEXO B – Comparação C2



MAT
MILLER ANALOGIES TEST®
The Official MAT Practice Test®

- My Profile
- Instructions
- Final Review
- Score Interpretation
- About
- Browser Requirements
- Contact Us
- Log Out

TAKING THE PRACTICE TEST

Official MAT Practice Test

[Go To Review](#)
[Expand All Answers & Explanations](#)

Time - 60 Minutes

60:00
Start
Reset

☐ Bookmark

97. Pulmonary Vein : Left Atrium :: Bile Duct :
(a. jugular, b. emulsification, c. carotid, d. duodenum)

☐ A
☐ B
☐ C
☐ D

<< Previous
Next >>

Answer: D

Explanation: In the heart, arterial blood flows from the lung through the pulmonary vein to the left atrium, just as bile travels from the gallbladder to the duodenum of the small intestine via the bile duct. The pulmonary vein and bile duct are vessels in the body, but the left atrium is a chamber of the heart and the jugular vein is a vessel in the cardiovascular system. The bile duct is involved in the transport of bile to the digestive system to assist in the emulsification of fats, but the pulmonary vein does not have a similar relationship with regard to the specific function of the left atrium. The carotid artery and the left atrium both contain oxygen-rich blood, but the bile duct and pulmonary vein do not convey the same substance.

ANEXO C – Comparação C3


Pearson

ALWAYS LEARNING


MAT
 MILLER ANALOGIES TEST™
 The Official MAT Practice Test™

My Profile
 Instructions
 Final Review
 Score Interpretation
 About
 Browser Requirements
 Contact Us
 Log Out

TAKING THE PRACTICE TEST

Official MAT Practice Test

Time - 60 Minutes

[Go To Review](#)
[Expand All Answers & Explanations](#)

60:00

Start

Reset

☐ Bookmark

1. Mobility : (a. transience, b. royalty, c. transportation, d. rigidity) :: Democracy : Feudalism

☐ A
 ☐ B
 ☐ C
 ☐ D

<< Previous
 Next >>

Answer: D

 Explanation: The words *mobility* and *rigidity* have opposite meanings, and the political and social systems of democracy and feudalism are very different. Mobility and transience both involve change in location, but democracy and feudalism have little in common. The term *royalty* refers to a hereditary ruling class in a feudal society, but *mobility* and *democracy* are not similarly related. Mobility can be accommodated by the use of transportation, but democracy cannot be accommodated by feudalism.

ANEXO D – Comparação C4

 **Pearson** ALWAYS LEARNING

MAT
MILLER ANALOGIES TEST™
The Official MAT Practice Test

- My Profile
- Instructions
- Final Review
- Score Interpretation
- About
- Browser Requirements
- Contact Us
- Log Out

TAKING THE PRACTICE TEST

Official MAT Practice Test Time - 60 Minutes

[Go To Review](#) [Expand All Answers & Explanations](#) 60:00 Start Reset

☐ Bookmark

98. (a. Brahmin, b. orange, c. clergy, d. China) : Mandarin ::
Priest : Bureaucrat

☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

Answer: A

Explanation: In imperial China, a mandarin was a government official or bureaucrat; and in the traditional Hindu caste system, a Brahmin is a priest. A mandarin is a type of orange, but a bureaucrat is not a type of priest. A priest is a clergy figure in some organized religions, but the term *bureaucrat* defines the work of a mandarin. One meaning of Mandarin refers to the dialect spoken in most of China, but the role of a bureaucrat is not the primary role of a priest.

ANEXO E – Comparação C5

Pearson ALWAYS LEARNING

MAT
MILLER ANALOGIES TEST™
The Official MAT Practice Test™

My Profile
Instructions
Final Review
Score Interpretation
About
Browser Requirements
Contact Us
Log Out

TAKING THE PRACTICE TEST

Official MAT Practice Test Time - 60 Minutes
[Go To Review](#) [Expand All Answers & Explanations](#) 60:00 Start Reset

☐ Bookmark

24. Game : (a. victory, b. injury, c. alert, d. resolute) :: Ready : Resolved

☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

<< Previous Next >>

Answer: D

Explanation: One meaning of the term *game* is synonymous with *ready* (willing), just as the terms *resolute* and *resolved* are synonyms. A victory can be achieved in a game (an activity played for amusement), but being resolved is not achieved by being ready. An injury can preclude a person's participation in a game (such as a sporting event), but being resolved does not preclude one being ready. A game requires one to be alert, but to be ready for something does not require one to be resolved.

ANEXO F – Comparação C6

Pearson ALWAYS LEARNING

MAT
MILLER ANALOGIES TEST®
The Official MAT Practice Test

My Profile
Instructions
Final Review
Score Interpretation
About
Browser Requirements
Contact Us
Log Out

TAKING THE PRACTICE TEST

Official MAT Practice Test Time - 60 Minutes

[Go To Review](#) [Expand All Answers & Explanations](#) 60:00 Start Reset

☐ Bookmark

24. Game : (a. victory, b. injury, c. alert, d. resolute) :: Ready :
Resolved

☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

<< Previous Next >>

Answer: D

Explanation: One meaning of the term *game* is synonymous with *ready* (willing), just as the terms *resolute* and *resolved* are synonyms. A victory can be achieved in a game (an activity played for amusement), but being resolved is not achieved by being ready. An injury can preclude a person's participation in a game (such as a sporting event), but being resolved does not preclude one being ready. A game requires one to be alert, but to be ready for something does not require one to be resolved.

ANEXO G – Comparação C7


ALWAYS LEARNING


Miller Analogies Test
 The Official MAT Practice Test

[My Profile](#)
[Instructions](#)
[Final Review](#)
[Score Interpretation](#)
[About](#)
[Browser Requirements](#)
[Contact Us](#)
[Log Out](#)

TAKING THE PRACTICE TEST

Official MAT Practice Test
Time - 60 Minutes

[Go To Review](#)
[Expand All Answers & Explanations](#)
60:00
Start
Reset

☐ Bookmark

8. Aquinas : Scholasticism :: (a. Becket, b. Machiavelli, c. Plato, d. Sartre) : Existentialism

☐ A
 ☒ B
 ☐ C
 ☐ D

<< Previous
Next >>

Answer: D

Explanation: Thomas Aquinas was a prominent figure of Scholasticism, a philosophical and theological movement during the European Middle Ages, and Jean Paul Sartre was a prominent figure of the modern philosophical movement known as existentialism. Thomas Aquinas and Thomas Becket were both Medieval European philosophers and theologians, but the movements of Scholasticism and existentialism did not occur during the same historical period. Niccolo Machiavelli was a prominent figure in political philosophy. The ancient Greek thinker Plato was a philosopher and existentialism is a school of philosophy, but Plato is not associated with existentialism as Aquinas is with Scholasticism.

ANEXO H – Comparação C8


ALWAYS LEARNING


TAKING THE PRACTICE TEST

Official MAT Practice Test
Time - 60 Minutes

[Go To Review](#)
[Expand All Answers & Explanations](#)
60:00
Start
Reset

☐ Bookmark

84. Vespucci : America :: Elizabeth : (a. England, b. Virginia, c. Baltimore, d. Isabel)

☐ A
 ☐ B
 ☐ C
 ☐ D

<< Previous
Next >>

Answer: B

Explanation: America was named in honor of the Italian explorer Amerigo Vespucci, and Virginia was named in honor of Queen Elizabeth I, also known as the Virgin Queen. Two of the queens of England have been named Elizabeth, but Vespucci is not the name of an American monarch. Baltimore is the name of a city in America, but Elizabeth is not the name for a city in Vespucci. The names Elizabeth and Isabel are two forms of the Hebrew name Elisheba (meaning "God is my oath"), but Vespucci and America are not two forms of the same name.

ANEXO I – Comparação C9


ALWAYS LEARNING


Official MAT Practice Test

[Go To Review](#)
[Expand All Answers & Explanations](#)
60:00
Start
Reset

☐ Bookmark

4. Eros : Sore :: Loot : (a. angry, b. find, c. lose, d. tool)

☐ A
 ☒ B
 ☐ C
 ☐ D

<< Previous
Next >>

Answer: D

Explanation: When read backwards, the words *eros* and *loot* spell the words *sore* and *tool*, respectively. A synonym for one meaning of *sore* is *angry*, but *loot* and *eros* are not synonyms. A person can find loot or goods of considerable value, but the terms *sore* and *eros* do not have the same relationship. People can become sore (upset or angry) emotionally when they lose something, but the terms *eros* and *loot* do not have the same relationship.

ANEXO J – Comparação C10


ALWAYS LEARNING


MAT
 MILLER ANALOGIES TEST™
 The Official MAT Practice Test™

My Profile
 Instructions
 Final Review
 Score Interpretation
 About
 Browser Requirements
 Contact Us
 Log Out

TAKING THE PRACTICE TEST

Official MAT Practice Test
Time - 60 Minutes

[Go To Review](#)
[Expand All Answers & Explanations](#)
60:00
Start
Reset

☐ Bookmark

100. Ludicrous : Mournful :: (a. charitable, b. lucent, c. risible, d. sullen) : Dolorous

☐ A
 ☐ B
 ☐ C
 ☐ D

<< Previous
Next >>

Answer: C

Explanation: The words *ludicrous* and *risible* both refer to something that is absurdly funny, but the words *mournful* and *dolorous* both refer to something characterized by sorrow. A person can be charitable towards someone who is dolorous, but a person would likely not be ludicrous towards someone mournful. *Dolorous* and *mournful* both refer to something characterized by sorrow, but the terms *lucent* (glowing) and *ludicrous* describe very different things. Something that is dolorous can be characterized as sullen, but something mournful is unlikely to be described as ludicrous.

ANEXO K – Comparação C11


ALWAYS LEARNING


Miller Analogies Test
 The Official MAT Practice Test

My Profile
 Instructions
 Final Review
 Score Interpretation
 About
 Browser Requirements
 Contact Us
 Log Out

TAKING THE PRACTICE TEST

Official MAT Practice Test
Time - 60 Minutes

[Go To Review](#)
[Expand All Answers & Explanations](#)
60:00
Start
Reset

☐ Bookmark

17. 2 : Picture :: 3 : (a. square, b. shadow, c. depiction, d. hologram)

☐ A
 ☐ B
 ☐ C
 ☐ D

<< Previous
Next >>

Answer: D

Explanation: A picture is 2 dimensional, whereas a hologram appears to be 3 dimensional. A picture can be in the shape of a square, but the number 2 will not be in the shape of a 3. A picture can contain a shadow, but 2 does not contain 3. A picture is a depiction of something, but a 2 is not a 3.

ANEXO L – Comparação C12

**MAT**
MILLER ANALOGIES TEST™
The Official MAT Practice Test™

[My Profile](#)
[Instructions](#)
[Final Review](#)
[Score Interpretation](#)
[About](#)
[Browser Requirements](#)
[Contact Us](#)
[Log Out](#)

TAKING THE PRACTICE TEST

Official MAT Practice Test

[Go To Review](#)[Expand All Answers & Explanations](#)

60:00StartReset

☐ Bookmark

94. 6 : Composite :: (a. 36, b. 41, c. 46, d. 51) : Prime

☐ A ☐ B ☐ C ☐ D

<< PreviousNext >>

Answer: B

Explanation: The number 6 is a composite of the prime numbers 2 and 3, while 41 is a prime number. The numbers 6, 36, 46, and 51 are all examples of composite numbers (whole numbers that can be formed by multiplying two smaller whole numbers), but a prime number (a whole number greater than 1 that cannot be formed by multiplying two smaller whole numbers) and a composite number are two different types of natural numbers.