



UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

BRENDA RECHE GRAFF

MATERACIA E LITERACIA:
uma abordagem sob a perspectiva comognitiva

MARABÁ/PA
2023

BRENDA RECHE GRAFF

MATERACIA E LITERACIA:
uma abordagem sob a perspectiva comognitiva

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará, como requisito para obtenção do grau de mestre em Educação em Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo B. Ripardo
Coorientador: Prof. PhD. Arthur B. Powell

MARABÁ/PA
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Biblioteca Setorial Campus do Taurizinho

G736m Graff, Brenda Reche
Materacia e literacia: uma abordagem sob a
perspectiva comognitiva / Brenda Reche Graff. — 2022.

Orientador(a): Ronaldo B. Ripardo ; Coorientador: Arthur
B. Powell.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Sul e
Sudeste do Pará, Programa de Pós-Graduação em Educação em
Ciências e Matemática, Marabá, 2022.

1. Matemática (Ensino fundamental) - Estudo e ensino. 2.
Alfabetização matemática. 3. Professores de matemática –
Formação. 4. Prática de ensino. I. Ripardo, Ronaldo B., orient. II.
Powell, Arthur B, coorient. III. Título.

CDD: 22. ed.: 372.72

UNIVERSIDADE FEDERAL DO SUL E SUDESTE DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA


Ata n. 38 – Defesa de Mestrado

1 Ao vigésimo dia do mês janeiro do ano de 2023, às 15:00 horas, reuniu-se a Banca
2 Examinadora composta pelos pesquisadores Prof. Dr. Ronaldo Barros Ripardo
3 (presidente e orientador), Prof. Dr. José Savio Bicho de Oliveira (membro interno) e
4 Prof. Dr. Marcelo de Sousa Oliveira (membro externo). A banca avaliou a proposta de
5 dissertação da mestranda Brenda Reche Graff, intitulada "MATERACIA E LITERACIA:
6 uma abordagem sob a perspectiva comognitiva ". Aberta a sessão pelo presidente da
7 banca, coube à candidata, na forma regimental, expor o tema de sua dissertação
8 dentro do tempo regulamentar, sendo em seguida arguida pelos examinadores, que
9 consideraram a proposta de dissertação APROVADA. Nada mais havendo a tratar, a
10 sessão foi encerrada às 16:42h, dela sendo lavrada a presente ata, que segue
11 assinada pela Banca Examinadora e pela mestranda.


BRENDA RECHE Assinado de forma digital
GRAFF:0153409 por BRENDA RECHE
1262 GRAFF:01534091262
Dados: 2023.01.23
16:59:38 -03'00'

Marabá, 20 de janeiro de 2023.


Brenda Reche Graff (mestranda)

Documento assinado digitalmente
 RONALDO BARROS RIPARDO
Data: 23/01/2023 16:50:18-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof. Dr. Ronaldo Barros Ripardo (orientador)

Documento assinado digitalmente
 JOSE SAVIO BICHO DE OLIVEIRA
Data: 23/01/2023 18:42:12-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof. Dr. José Savio Bicho de Oliveira (Unifesspa)

Documento assinado digitalmente
 MARCELO DE SOUSA OLIVEIRA
Data: 23/01/2023 21:34:33-0300
Verifique em <https://verificador.itl.br>

Prof. Dr. Marcelo de Sousa Oliveira (Unifesspa)

“A matemática é a única linguagem que temos em comum com a natureza.”
(Stephen Hawking)

AGRADECIMENTOS

Eu era pequeno, nem me lembro, só lembro que à noite, ao pé da cama juntava as mãozinhas e rezava, apressado, mas rezava como alguém que ama. Nas Ave Marias que eu rezava, eu sempre engolia umas palavras. E muito cansado, acabava dormindo, mas dormia como quem amava. Ave Maria, Mãe de Jesus o tempo passa, não volta mais. Tenho saudade daquele tempo que eu te chamava de minha mãe. Ave Maria, Mãe de Jesus, Ave Maria, Mãe de Jesus. Depois fui crescendo, eu me lembro, e fui esquecendo nossa amizade. Chegava lá em casa chateado e cansado, de rezar não tinha nem vontade. Andei duvidando, eu me lembro, das coisas mais puras que me ensinaram. Perdi o costume da criança inocente, minhas mãos quase não se juntavam (...) O teu amor cresce com a gente e a mãe nunca esquece um filho ausente. Eu chego lá em casa chateado e cansado, mas eu rezo como antigamente. Nas Ave Marias que hoje eu rezo, esqueço as palavras e adormeço. E embora cansado, sem rezar como eu devo: Eu, de Ti, Maria, não me esqueço.

Pe. Zezinho

Aos meus pais e irmão por sempre se fazerem presentes. Ao meu marido, em especial, por ser o grande incentivador desse sonho que é me tornar mestre. Ao meu orientador, Professor Dr. Ronaldo Barros Ripardo, por fazer parte da minha jornada na academia desde 2011, sempre me incentivar e principalmente acreditar nos meus sonhos e fazê-los se tornarem possíveis. Ao Professor Phd. Arthur Belford Powell, pelas dicas valiosas que me deu no início do projeto. Aos demais professores, que com maestria contribuíram para meu aprendizado, entre eles, destaco: Prof. Dr. Attico Chassot, Prof. Dr. Daniel Alves, Prof. Dr. Sávio, Prof. Dr. Narciso e Prof. Dr. Patrick. Ao grupo de pesquisa Prolem, em especial à Rosane, Fernando, Poliana, Rosângela, Naiara, Haritana e Havolinne. À Capes e à Prefeitura Municipal de Canaã dos Carajás, pelo amparo financeiro e incentivo para atuar como pesquisadora. Muito obrigada

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	3
1 SOBRE OS SÍMBOLOS, AS LETRAS E A PESQUISA <i>MULTIPAPER</i> : UM RELATO MEMORIALÍSTICO DA MINHA DESCOBERTA COMO PESQUISADORA	
11	
1.1 Referências	15
2 MAPEAMENTO DAS PESQUISAS COM FOCO EM MATERACIA	17
2.1 Introdução.....	17
2.2 Repositório de busca de Teses e Dissertações	19
2.3 Síntese dos dados.....	21
2.4 Resultados e discussão	24
2.4.1 Pesquisas que usam o termo “Materacia”	25
2.4.3. Pesquisas que usam o termo “Matemacia”	27
2.4.3. Pesquisas que usam o termo “ <i>Mathemacy</i> ”	29
2.4.4. Pesquisas que usam os termos “Materacia” e “Matemacia”	30
2.5 Considerações finais	31
2.6 Referências	32
3 COMOGNIÇÃO E MATERACIA: ENLACES TEÓRICOS PARA A PROMOÇÃO DO DISCURSO MATEMÁTICO ESCOLAR	36
3.1 Introdução.....	36
3.2 O <i>trivium</i> D’Ambrosiano e o binômio Skvsmosiano	37
3.3 A perspectiva comognitiva de Sfard	44
3.4 Comognição e materacia	46
3.5 Considerações finais	49
3.6 Referências.....	49
4 MATERACIA E LITERACIA: UMA ANÁLISE DE CORRELAÇÃO ENTRE AS HABILIDADES DE LER E AS HABILIDADES DE RESOLVER PROBLEMAS E EXERCÍCIOS DO DISCURSO MATEMÁTICO ESCOLAR	51

4.1	Introdução.....	51
4.4	Método	63
4.5	Resultados e discussões	70
	GLOSSÁRIO.....	81
	ÍNDICE REMISSIVO	83
	APÊNDICE 1: TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)....	85
	APÊNDICE 2: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) - PAI 87	
	APÊNDICE 3: TESTE DE LEITURA.....	89
	APÊNDICE 4: PROVA DE MATEMÁTICA	92

APRESENTAÇÃO

Esta dissertação volta-se para a compreensão da *materacia* (SKOVSMOSE, 2001) como instrumento de promoção do Discurso Matemático Escolar (DME) numa perspectiva comognitiva (SFARD, 2008). Tem como objetivo geral compreender a *materacia*, em sua relação com a *literacia*, de estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental. Organizada em formato *multipaper*, cada um de seus 4 artigos discutem os seguintes objetivos específicos:

- o primeiro artigo, intitulado “Sobre os símbolos, as letras e a pesquisa *multpaper*: um relato memorialístico da minha descoberta como pesquisadora”, é um relato memorialístico que tem como objetivo refletir sobre como estou constituindo-me pesquisadora na área de processos linguísticos em Educação Matemática;
- o segundo artigo, intitulado “Mapeamento das pesquisas com foco em *materacia*”, tem como objetivo identificar e analisar teses e dissertações produzidas no Brasil, Portugal e Estados Unidos com foco na *materacia*;
- o terceiro artigo, intitulado “Comognição à *materacia*: Enlaces teóricos para promoção do Discurso Matemático Escolar”, tem como objetivo examinar os usos do termo *materacia* no contexto das discussões teóricas propostas por Ubiratan D’Ambrosio e Ole Skovsmose e aproximações com perspectiva comognitiva de Anna Sfard sobre o discurso matemático;
- por fim, o quarto artigo, intitulado “*Materacia* e *literacia*: uma análise da correlação entre as habilidades de ler e resolver problemas e exercícios do Discurso Matemático Escolar”, analisa a (co)rrelação entre as habilidades de *literacia* e de *materacia* de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental em rotinas do DME.

1 SOBRE OS SÍMBOLOS, AS LETRAS E A PESQUISA *MULTIPAPER*: UM RELATO MEMORIALÍSTICO DA MINHA DESCOBERTA COMO PESQUISADORA

E - já então – o trovoar dos versos de Camões:
“Que o menor mal de todos seja a morte!”
Ah, prometo àqueles meus professores desiludidos
Que na próxima vida eu vou ser um grande matemático
Porque a matemática é o único pensamento sem dor...
Prometo, prometo, sim... Estou mentindo? Estou!
Tão bom morrer de amor e continuar vivendo...
Mário Quintana

Para iniciar este relato cito um trecho retirado do poema *Conversa Fiada* escrito por Mário Quintana. No decorrer dos versos, o poeta faz referências a algumas situações em que pensa ao escrever um texto. Na versão completa (não anexada aqui), cita o ódio que sentia em relação a álgebra, e, revela seus pensamentos sobre o conhecimento matemático.

Sempre me perguntei o que Mario Quintana quis realmente expressar no trecho “a matemática é o único pensamento sem dor”. Apesar da curiosidade, procurei fazer minhas próprias indagações e interpretações da obra. Ora, não eram pensamentos sem dor que eu via nas salas de aulas nas quais eu frequentei como aluna em toda a Educação básica, tampouco foram no Ensino superior.

Lembro-me de acompanhar minha mãe em algumas aulas que ela ministrava em uma Escola Municipal no bairro em que morávamos. As aulas de matemática eram as que mais a preocupavam e as que os alunos demonstravam mais dificuldade de aprender. Essas vivências me fazem concordar com o verso de Clarice Lispector que diz que “a criança desde o berço sente o ambiente e tem vontade de pertencer”. Afinal, foi a partir dessas experiências e memórias que desde a infância me fizeram entender que eu queria ser professora.

A escolha pela profissão foi motivo de críticas no meu ciclo social. Alguns amigos e até familiares não entendiam o porquê, e por isso, acabavam me indicando outros cursos que achavam ser mais parecidos comigo. Esses posicionamentos aparecem também em pesquisas realizadas em nosso país sobre a demanda de pessoas que querem se tornar professores. A procura por cursos de licenciatura, conforme o Censo da Educação Superior (BRASIL, 2018a), vem sendo sempre abaixo da procura por cursos de bacharelado e dos tecnólogos. Aranha e Souza (2013)

apontam que a falta de interesse nessas áreas pode afetar desde a formação de professores e a educação básica, até o salário e o prestígio da profissão de professor. Esses dados me serviram como base para desenvolver pesquisas acerca do tema quando estava na Universidade.

Em 2010, decidi iniciar meu curso de Licenciatura em Matemática, na Universidade Federal do Pará (UFPA), que 4 anos mais tarde se tornaria a Universidade do Sul e Sudeste do Pará (UNIFESSPA). Nessa época, conheci o professor Ronaldo Barros Ripardo que me incentivou a fazer pesquisas. Escrevi artigos que discutiam a qualidade da formação de professores, a evasão dos cursos de licenciatura em matemática e sobre letramento matemático. Dentre esses temas, o que me despertou maior interesse foram os que relacionavam conhecimento matemático com a língua materna. Nessa época eu fazia cursinho de inglês e me questionava se era possível estabelecer relações entre o aprendizado de matemática e o aprendizado de línguas.

Meu trabalho de conclusão de curso, orientado pelo Professor Dr. Ronaldo Barros Ripardo, foi um Panorama acerca de pesquisas e estudos sobre letramento matemático. Minha pesquisa de cunho bibliográfico, mapeou e discutiu preposições como alfabetização matemática, numeramento, letramento matemático e materacia. A partir das análises feitas na época, pude perceber que a materacia era a preposição teórica que mais se encaixava nas perspectivas de pesquisas que eu gostaria de realizar.

Ao defender a monografia, logo comecei a trabalhar como professora e me inscrevi no curso de Letras- inglês. Foi uma experiência enriquecedora sair de uma graduação das Ciências Exatas e migrar para área de Linguagens. No entanto, minhas indagações quanto as ligações existentes entre o ensino e aprendizagem das duas áreas de conhecimento só cresceram, e procurei então, por meio da minha inscrição no Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECM) da Unifesspa, conseguir respondê-las.

Decidi continuar pesquisando acerca da materacia, já que meus questionamentos sobre o tema só haviam crescido neste período que fiquei fora da universidade. Ao lecionar matemática e inglês nas escolas de Ensino básico da cidade de Marabá, ganhei experiência e maturidade profissional e tive que demonstrar possuir conhecimento em duas áreas que parecem ser distintas, mas que considero não serem. A língua inglesa está dentro do campo de linguagens, área fundamental

para interpretação de problemas, e a eventual aparência de ser diferente da matemática, se deve ao fato de uma ser tratada como a ciência da razão, e a outra como o lugar da subjetividade (RIPARDO, 2014).

A vivência escolar também me permitiu conhecer o desempenho do mesmo aluno em duas áreas de conhecimento diferentes. Embora muitas vezes os alunos preferissem as aulas de inglês por julgarem mais fáceis que as de matemática, eu me deparava com baixos rendimentos em interpretação textual, respostas dissertativas mal elaboradas e com escrita precária, além de erros ortográficos na própria língua materna. Era possível enxergar mais semelhanças do que diferenças: esses mesmos alunos que possuíam dificuldades nas aulas de línguas, não tinham uma performance satisfatória em questões de matemática que envolviam textos contextualizados e interpretação de gráficos e tabelas.

Sendo assim, ao começar a delimitar minha pesquisa da dissertação, decidi investigar uma problemática que vivenciei na prática docente, e identificar se minhas percepções eram contundentes. Para isso, iniciei leituras de teóricos, analisei algumas pesquisas e elaborei um estudo de campo. Tudo isso fora feito com o intuito de entender se existia uma correlação entre as habilidades ligadas à matemacia e as habilidades ligadas à literacia.

D'Ambrosio (2008, 2011) e Skovsmose (2011, 2014) são referenciais da literatura que utilizo desde a escrita da minha monografia. Ao ler suas obras, identifiquei que eles usavam palavras diferentes com sentidos iguais. D'Ambrosio (2011) se referia as habilidades de interpretação de gráficos e a compreensão de códigos e números como matemacia, ao passo que Skovsmose (2014) chamava de matemacia. Em uma nota de rodapé, inclusive, o autor ainda coloca tais termos como sinônimos de alfabetização matemática. Por serem sinônimas, escolhi escrever minha dissertação denominando as competências para lidar com técnicas matemáticas de matemacia.

No mapeamento de pesquisas, optei por filtrar nos bancos de dados nacionais e estrangeiros trabalhos cujos resultados apareciam ao inserir matemacia e matemacia e suas traduções para o inglês. Dessa maneira, foi possível identificar os referenciais teóricos usados ao discutir os dois termos.

Para desenvolver meu método e pensar em uma pesquisa de campo que pudesse trazer respostas para meus questionamentos sobre literacia e matemacia, fiz leituras dos livros escritos por D'Ambrosio (2008, 2011) e Skovsmose (2011,2014), os

dois autores que mais apareceram nos resultados do mapeamento ao tratar de matemática. Foi a partir daí, que comecei a enxergar aproximações com a teoria de Anna Sfard (2008). Afinal, quando a autora fala de Discurso Matemático Escolar (DME), ela descreve as rotinas realizadas pelos alunos durante a aprendizagem. Uma dessas rotinas é a realização de exercícios e a leitura de textos matemáticos, como enunciado de questões, definição de teoremas, textos explicativos, dentre outros. A partir dessas perspectivas, fiz um estudo de caso exploratório com abordagem quantitativa e utilizei como instrumento uma Prova de Leitura e uma Prova de Matemática.

Minha dissertação foi toda elaborada em formato *Multipaper* substituindo o formato tradicional, que também é conhecido como monográfico. A diferença entre elas está basicamente na estrutura. De acordo com Duke e Beck (1999), a pesquisa tradicional é predominante no âmbito acadêmico e é constituída por capítulos bem estruturados, contendo introdução, revisão de literatura, metodologia, resultados e discussões e considerações finais. Já o formato *Multipaper* é uma apresentação da dissertação ou tese por meio de vários artigos publicáveis, acompanhados muitas vezes de um capítulo introdutório e considerações finais.

Duke e Beck (1999) acreditam que a escolha por uma organização em artigos é favorável ao pesquisador já que uma das suas práticas profissionais é pesquisar e apresentar para comunidade acadêmica seus resultados em formato de artigo, em diversos âmbitos como periódicos, eventos e comissões científicas. Já para Souza (2012), a escrita da dissertação sistematizada em artigos possibilita ao estudante aprender e escrever artigos com o suporte do orientador e do grupo de pesquisa em que está vinculado. Em sua tese, optou pelo *multipaper* pois enxergou a possibilidade de a partir de um mesmo tema abordar focos, dados, métodos e análises de dados distintos em um único material, possibilidade está que não seria possível no formato clássico.

Duke e Beck (1999) citam que o formato de dissertação em artigos já é adotado em diversas instituições dos Estados Unidos e da Europa nas áreas das Ciências Biológicas, Química e Física, e que está em crescimento nas pesquisas sobre Educação. No Brasil foi adotado consensualmente, como formato padrão de teses e dissertações pelos integrantes do Grupo de Pesquisa em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal da Bahia (Ufba) que desenvolvem pesquisas vinculadas ao Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das

Ciências (SOUZA, 2012). No programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática da Unifesspa, esta é a primeira dissertação no formato de artigos, que provavelmente servirá de modelo para que outros mestrandos também possam adotá-la.

1.1 Referências

ARANHA, A. V. S.; SOUZA, J. V. A. **As licenciaturas na atualidade: nova crise?** Educar em Revista. n. 50. Curitiba: UFPR, 2013. p. 69-86. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n50/n50a06.pdf>. Acesso em: 15 out. 2019.

BARBOSA, Jonei Cerqueira. **Formatos insubordinados de dissertações e teses na Educação Matemática**. Vertentes da subversão na produção científica em educação matemática. Campinas: Mercado de Letras, v. 1, p. 347-367, 2015.

BRASIL. INEP. **Censo da Educação Superior 2018: notas estatísticas**. Brasília, 2018a. Disponível em: <http://inep.gov.br/censo-da-educacao-superior>. Acesso em: 16 set 2022.

COSTA, Wanderleya Nara Gonçalves. **Dissertações e teses Multipaper: uma breve revisão bibliográfica**. Anais... Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática, v. 8, n. 1, 2014.

D'AMBRÓSIO, U. Educação numa era de transição. **Revista Matemática e ciência**, ano 1, n. 1, p. 8-18, abr. 2008.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação por uma sociedade em transição** – 2 ed. – Natal, RN: EDUFRN, 2011.

DUKE, N. K.; BECK, S.W. Research news and comment: Education should consider alternative formats for the dissertation. **Educational Researcher**, v. 28, n. 3, p. 31-36, 1999.

RIPARDO, R. B. **Escrever bem aprendendo matemática: tecendo fios para uma aprendizagem matemática escolar**. Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SFARD, Anna. **Thinking as communicating: human development, the growth of discourses, and mathematizing**. Cambridge: Cambridge University Press, 2008

SKOVSMOSE, Ole. **Educação crítica: a questão da democracia**. Campinas – SP, 2011.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: a questão da democracia**. 4. ed. Campinas: Papirus, 2014.

Souza, Elizabeth Gomes. **A aprendizagem matemática na modelagem matemática**. Tese (Doutorado – Programa de Pós-graduação em Ensino, Filosofia

e História das Ciências. Área de concentração: Educação) Instituto de Física da Universidade Federal da Bahia, Feira de Santana, Bahia, 2012.

2 MAPEAMENTO DAS PESQUISAS COM FOCO EM MATERACIA

Resumo

O presente artigo tem como objetivo identificar teses e dissertações produzidas no Brasil, Portugal e Estados Unidos com foco na materacia. A pesquisa, de cunho bibliográfico, utilizou os descritores em língua portuguesa *materacia* e *matemacia*; e os descritores em língua inglesa *matheracy*, *mathemacy* e *literacy in math*. Os bancos de dados foram CAPES, BDTD, RCAAP e PROQUEST. Terminada a curadoria dos resultados, foram selecionados 20 trabalhos, entre eles, 12 dissertações e 8 teses. Nossas análises mostraram que nos países pesquisados existe uma pequena quantidade de pesquisadores que discutem o tema, e que D'Ambrosio e Skovsmose estavam presentes nos referenciais teóricos dos trabalhos cujo foco principal é a materacia.

Palavras-chaves: *materacia*; *matemacia*; *matheracy*; *mathemacy*; *literacy in math*.

Abstract

This article aims to identify theses and dissertations produced in Brazil, Portugal and the United States with a focus on matheracy. The bibliographic research used the descriptors in Portuguese *materacia* and *matemacia*; and the descriptors in English *matheracy*, *mathemacy* and *literacy in math*. The databases were CAPES, BDTD, RCAAP and PROQUEST. After curating the results, 20 papers were selected, including 12 dissertations and 8 theses. Our analyzes showed that in the countries surveyed there is a small number of researchers who discuss the topic, and that D'Ambrosio and Skovsmose were present in the theoretical references of the works whose main focus is mathematicity..

Keywords: *materacia*; *matemacia*; *matheracy*; *mathemacy*; *literacy in math*.

2.1 Introdução

Para D'Ambrosio (2011), o exercício de direitos e deveres acordados pela sociedade é o que denominamos cidadania. Dentro dos direitos que os indivíduos pertencentes a uma sociedade possuem, está a educação. O autor ainda define educação como as estratégias desenvolvidas para possibilitar que cada indivíduo atinja seu potencial criativo, e como um estímulo que facilita a ação comum com vistas a viver em sociedade e exercer a cidadania.

Formas mais aplicáveis e preocupadas com a formação do cidadão, dentro da educação, são discutidas em diversas áreas, entre elas na matemática. Skovsmose (2011,2014), a partir da ideia de Educação Crítica, passa a discutir Educação Matemática Crítica (EMC), e, por conseguinte a proposição *materacia*. D'Ambrosio (2008,2011) também possui um grande referencial teórico sobre a *materacia*, e em suas obras a relaciona com o uso da tecnologia e da língua materna.

A palavra *materacia* é a tradução da palavra *matheracy*¹, usada pela primeira vez em 1980, de acordo com D'Ambrosio (2011), por um destacado professor de

¹ Em trabalhos encontrados no banco de dados americano e em alguns *abstracts* de pesquisas catalogadas no Brasil e em Portugal encontramos a palavra *materacia* escrita em inglês como

matemática japonês chamado Tadasu Kawaguchi. O termo em inglês fazia aproximações do letramento (em inglês chama-se *literacy*) com o letramento matemático. Ou seja, a palavra seria um neologismo formado a partir dos termos *mathematics* e *literacy*.

A *materacia* então, trata do manejo, do entendimento, e do sequenciamento de código e símbolos para elaboração de modelos e suas aplicações no cotidiano (D'AMBROSIO, 2011). A utilização de códigos e símbolos matemáticos com amplo uso, junto com o domínio pleno da leitura e da escrita, ou seja, da língua, leva o indivíduo a buscar nas práticas diárias, das mais simples às mais complexas, das menos acadêmicas as mais literatas, situações que tenham matemática e cujo domínio da linguagem seja imprescindível para o entendimento.

Skovsmose (2011,2014), em suas pesquisas sobre EMC, também discute sobre *materacia*. Em seus primeiros artigos sobre o tema, originalmente escritos em inglês, o autor utilizou o termo *mathemacy*, que posteriormente fora traduzido para o português, em algumas de suas obras, como alfabetização matemática, e em outras como *matemacia*. Ou seja, a alfabetização matemática e a *matemacia* discutidas por Skovsmose, e a *materacia* discutida por D'Ambrosio são termos sinônimos. Optamos pelo termo *materacia* em nossas pesquisas sobre a temática.

Para Chronaki (2010), Skovsmose usa o termo '*mathemacy*' para falar sobre a matemática como uma forma de alfabetização que vai além de uma simples compreensão dos números. O termo fora inspirado a partir de obras de Paulo Freire, em que o pedagogo discorria sobre letramento. Sendo assim, Skovsmose (2011), considera a *materacia* como uma competência para lidar com técnicas matemáticas. Nesse sentido, podemos nos referir a ela como um conjunto de habilidades usadas para entender e operar tanto ideias, como algoritmos e procedimentos em uma variedade de situações que nos levam a refletir sobre todas essas aplicações.

Tanto Skovsmose, quanto D'Ambrosio relacionam as habilidades matemáticas com as habilidades de uso da língua materna. Soares (2003) chama tais habilidades ligadas às competências linguísticas de letramento e define como o estado ou condição que assume aquele que aprende a ler e a escrever e que consegue utilizar tais competências no seu cotidiano. D'Ambrosio (2011), ao ler um relatório do

"*materacy*". Entretanto, em obras de D'Ambrosio (2011) e Skovsmose (2014) o termo aparece cunhado com "h". O mesmo ocorrera com a tradução de *matemacia*.

Conselho Nacional de Educação de Portugal, afirmou que lá, eles não utilizavam o termo letramento, e sim, o termo literacia para referir – se a essas habilidades. Além do mais, os portugueses definiram a literacia como a capacidade de processamento de informação escrita na vida cotidiana, o que incluía além da escrita e da leitura, o cálculo.

A partir dessas informações, buscamos conhecer mais profundamente a utilização do termo materacia e as possíveis contribuições do assunto para a Educação Matemática. Para isso, decidimos fazer um mapeamento de pesquisas publicadas em 3 países: Brasil, Portugal e Estados Unidos. Em D’Ambrosio (2011) o autor utilizou discussões ocorridas em Portugal nas suas pesquisas sobre materacia. Por isso, decidimos verificar como o termo aparecia nas teses e dissertações publicadas no Brasil e em Portugal. Como o termo materacia fora traduzido do inglês, portanto, também fizemos uma busca em um banco de dados dos Estados Unidos utilizando o termo em inglês “*matheracy*” para averiguar como a palavra estava sendo usada em publicações desse país. Além destas palavras, “matemacia” foi usado como termo de busca no Brasil e em Portugal, por ser uma palavra sinônima de materacia. Já nos Estados Unidos digitamos sua tradução para o inglês “*mathemacy*”. A expressão “*literacy in math*” surgiu da curiosidade de saber se em pesquisas cujo tema era letramento em matemática abordavam a materacia. Ela foi usada como termo de busca somente no banco de dados dos Estados Unidos.

2.2 Repositório de busca de Teses e Dissertações

Para iniciar a curadoria de teses e dissertações que envolvam a discussão da temática escolhemos quatro bancos de dados. O Banco de Teses da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e Biblioteca Digital Brasileira de Tese e Dissertações (BDTD) foram selecionados para que pudéssemos ter acesso a dissertações e teses publicadas no Brasil. Nesses dois bancos de dados inserimos os termos “materacia” e “matemacia”, para que conseguíssemos identificar obras que usassem os dois termos e verificar quais eram os principais referenciais teóricos usados nelas.

O Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP) fora escolhido para que pudéssemos ter acesso aos trabalhos publicados em Portugal e verificar quais referenciais teóricos eram usados por lá, já que D’Ambrosio teria ‘importado’ o

termo literacia desse país. Nesse banco de dados também inserimos os termos “materacia” e “matemacia”.

Por último, utilizamos o *Proquest*, banco de dados americano. Primeiramente, inserimos neste banco de dados os termos “*matheracy*” e “*mathemacy*”. O intuito em fazer um mapeamento no *Proquest* foi entender como as palavras estavam sendo mencionadas e usadas, e quais referenciais teóricos estavam sendo utilizados em pesquisas de fora do país. Especificamente escolhemos os Estados Unidos por ser o único a que tivemos acesso, a partir da indicação e acesso possibilitado pelo Prof. Ph.D.Arthur Powell. Inclusive, após a varredura com os dois descritores escolhidos, foi sugerido por ele usar o termo “*literacy in math*” e averiguar os resultados. Partimos da indagação de que fosse possível pesquisadores estrangeiros utilizarem como referencial teórico Skovsmose e D’Ambrosio quando discutiam letramento em matemática em suas pesquisas. Em todos os bancos de dados selecionamos apenas teses e dissertações para a leitura e análise.

2.2.1. O Banco de Teses da Capes²

É o sistema oficial do governo brasileiro que cataloga teses e dissertações brasileiras, vinculadas ao Ministério da Educação (MEC). No site não é possível ter acesso ao texto na íntegra, já que ele disponibiliza somente o resumo e um link para a leitura do texto completo, redirecionando o usuário ao site da própria Universidade onde a tese ou dissertação foi defendida. Como informado pelo próprio portal, as informações constantes disponibilizadas são fornecidas diretamente à Capes pelos programas de pós-graduação mantidos por universidades e instituições de pesquisa brasileiras e são de sua inteira responsabilidade (CAPES, 2021).

2.2.2. A Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)³

Tem por objetivo integrar, em um único portal, os sistemas de informação de teses e dissertações existentes no Brasil e disponibilizar para os usuários um catálogo nacional de teses e dissertações em texto integral, possibilitando uma forma única de busca e acesso a esses documentos (BDTD, 2021). O BDTD disponibiliza apenas o título, autor, resumo e palavras-chave e o documento original permanece na base de

² <https://catalogodeteses.capes.gov.br/catalogo-teses/#/>

³ <https://bdttd.ibict.br/vufind/>

dados da instituição que ocorreu a defesa, tornando a qualidade e o acesso ao corpo integral do trabalho responsabilidade da instituição de origem.

2.2.3. O Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal (RCAAP)⁴

Reúne a descrição, também conhecida como metadados, dos trabalhos depositados nos vários repositórios institucionais, repositórios de dados ou em revistas científicas do Brasil e de Portugal. O portal, diferentemente do Capes recolhe o texto integral para melhorar o resultado das pesquisas. “No entanto, poderão existir alguns documentos que não cumprem esses requisitos, ou seja, poderão estar em acesso restrito devido a embargos ou poderão não conter o texto integral do documento, apenas os registros de metadados” (RCAAP, 2021).

2.2.4. O Proquest⁵

É um banco de dados internacional que faz uma varredura em trabalhos publicados em seu site através da inserção de palavras-chave. O autor do trabalho precisa publicar seu texto na plataforma e assinar um termo de autorização de uso, já que está disponibilizando sua pesquisa na íntegra para um site de pesquisas a nível mundial. A população, em geral, que deseja ter acesso ao que é disponibilizado pelo *Proquest* precisa assinar um plano mensal ou anual para navegar sem limites por todos os conteúdos do *website*. Para estudantes e professores de Universidades conveniadas, basta utilizar o *login* e a senha disponibilizado pela sua instituição de ensino, e assim poderá navegar gratuitamente. Para a busca gratuita, que é o caso desse estudo, alguns trabalhos não puderam ser abertos na íntegra, sendo possível ler somente o resumo do mesmo. O critério de quais trabalhos podem ser baixados por completo na versão de busca gratuita não são explicados pelo site.

2.3 Síntese dos dados

Em cada base de dados utilizada, foram encontrados os resultados descritos na Tabela 1. A busca no CAPES, RCAAP e BDTD foi realizada no dia 24 de junho de 2021, às 14:50h, a partir da inserção das palavras *materacia* e *matemacia*. Já no *Proquest*, foi inserido os termos *mathemacy*, *matheracy* e *literacy in math* no dia 28

⁴ <https://www.rcaap.pt/>

⁵ <https://www.proquest.com/>

de junho de 2021 às 15:30h, horário de Brasília. Como tivemos uma quantidade pequena de resultados a serem analisados, não foi delimitado em específico um intervalo de anos de publicação.

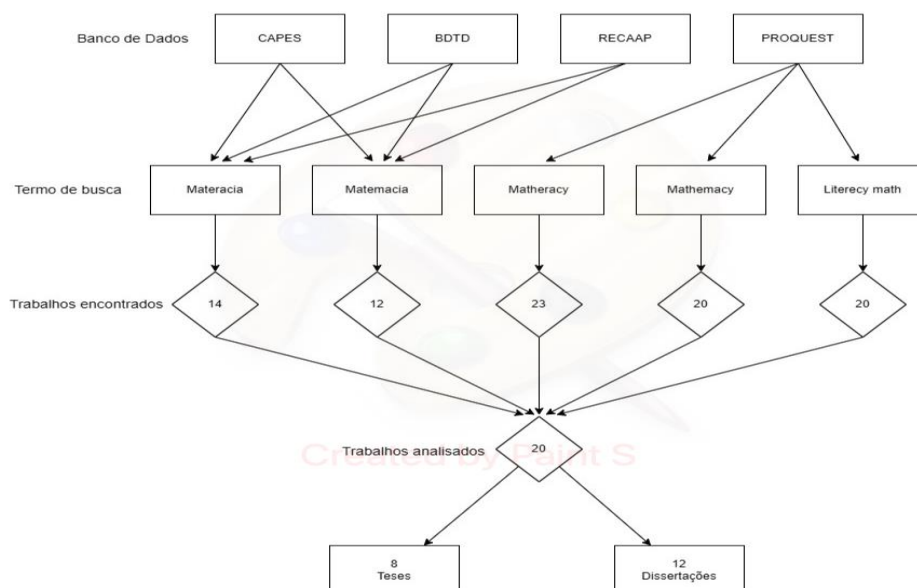
Tabela 1- Descritores inseridos nos bancos de dados e o número de pesquisas encontradas

	Materacia	Matemacia	Matheracy	Mathemacy	Literacy in math
CAPES	6	3	-	-	-
BDTD	3	3	-	-	-
RECAAP	5	6	-	-	-
PROQUEST	-	-	23	20	20
TOTAL	14	12	23	20	20

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Entre os bancos de dados utilizados houve duplicidade ou triplicidade de teses/dissertações. Três trabalhos apareceram tanto na CAPES, BDTD e na RECAAP, três trabalhos apareceram no BDTD e no RECAAP, seis trabalhos somente na CAPES e dois trabalhos somente no RECAAP. Vale ressaltar que na busca, somente uma dissertação do banco de dados RECAAP, apareceu tanto para o termo “materacia” quanto para “matemacia”. No *Proquest*, devido à falta de assinatura mensal e/ou *login* e senha de alguma universidade americana, somente 6 textos puderam ser baixados em arquivo pdf para análise. No fluxograma abaixo está esquematizado o processo de busca e curadoria das pesquisas selecionadas para estudo.

Figura 1 - Fluxograma de busca por pesquisas que discutem materacia, matemacia, matheracy, mathemacy e literacy in math



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Depois do processo de busca e leitura dos resultados, selecionamos 12 dissertações e 8 teses. No quadro 1 estão elencadas algumas informações importantes sobre essas pesquisas como título, autor, ano e instituição em que foi publicada.

Quadro 1: Resultados obtidos a partir da inserção dos descritores nos bancos de dados

Base	Tipo	Título	Autor	Ano	Instituição
PROQUEST	Tese	The role of tribal elder in teaching calculus through an Ethnomathematical lens.	Robbert Riggs	2012	The University of Missouri Kansas City
PROQUEST	Tese	Listening to the voices that sing a different song: Mathematically successful and socially conscious Students of color.	Rebecca Lee Johnson	2020	Columbia University
PROQUEST	Tese	Factors affecting students' dropout decision in Developmental mathematics courses at a California Community college.	Emmanuel Leon Sieh Wreh	2015	Trident University International
PROQUEST	Tese	A mixed methods approach to understanding math anxiety. Among engineering students in calculus using their own Words and by analysis of correlations among math anxiety, Math attitude, and math competence.	Heather P. Lippert	2020	Keiser University
PROQUEST	Tese	Effects of Direct Instruction Common Core Math on Students With Learning Disabilities.	Joseph Ifeanyi Monye	2016	Walden University
PROQUEST	Tese	Organizing a Grassroots Math Literacy Campaign: The Launching of the Young People's Project in Los Angeles.	Michael Jacob Farber	2010	Loyola Marymount University
BDTD e RECAAP	Tese	Educação matemática e cidadania: entrelaçamentos possíveis	Marco Aurélio Eckert	2019	UFRGS
BDTD, RECAAP e CAPES	Dissertação	O desenvolvimento da matemacia no trabalho com projetos.	Denival Biotto Filho	2008	Universidade Estadual Paulista
CAPES	Dissertação	Propondo um currículo trivium para a educação financeira fundamentado no programa etnomatemática.	Marcos Paulo Vieira Raimund	2019	ICEB
BDTD, RECAAP e CAPES	Dissertação	O ensino da matemática na educação de jovens adultos: análise de uma proposta embasada no trivium proposto por D'Ambrosio na perspectiva do programa de etnomatemática.	Mônica Marra de Oliveira Santos	2018	UFG
RECAAP	Dissertação	Educação Matemática Crítica: a sua importância na formação de uma sociedade de futuro.	Raquel Cristina Sousa	2013	Universidade da Madeira

Base	Tipo	Título	Autor	Ano	Instituição
			Camacho		
RECAAP	Dissertação	O trabalho do projeto no desenvolvimento da cidadania.	Joana Rita Bandeira da Conceição	2013	Instituto Politécnico de Lisboa
BDTD e RECAAP	Dissertação	A cidadania no livro didático de matemática: um diagnóstico a partir dos temas transversais trabalho e consumo.	Paulo Roberto Vieira de Oliveira	2004	PUC
CAPES	Dissertação	Vulnerabilidade escolar e aprendizagem matemática: agenciamento e liberdades substanciais.	Misleine Andrade Ferreira Peel	2018	UFT
CAPES	Tese	Ambiente Virtual de aprendizagem e cenários de investigação: contribuições para uma Educação Financeira acessível.	Carlos Eduardo Rocha dos Santos	2016	Universidade Anhanguera
CAPES	Dissertação	Desenvolvendo a matemacia com o projeto água: um estudo com alunos do 6 ano do ensino fundamental de uma escola pública de Ouro Preto (MG).	Ludmila Geralda de Paula	2018	UFOP
CAPES	Dissertação	PIBID: um estudo sobre suas contribuições para o processo formativo de Licenciatura em matemática da PUC-SP.	Douglas da Silva Tinti	2012	PUC
RECAAP	Dissertação	Educação Matemática Crítica: o seu contributo na formação de cidadãos críticos e responsáveis.	Sónia José Teixeira Faria de Abreu	2012	Universidade da Madeira
BDTD e RECAAP	Dissertação	Meta-análise de dissertações brasileiras de 2007 a 2010: aritmética e Educação matemática crítica.	Nara Amaral	2012	PUC
RECAAP	Dissertação	Aprendizagem Cooperativa e Colaborativa em Matemática no espaço <i>facebook</i> .	Silvio Martin Barreto de Freitas	2013	Universidade da Madeira

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

2.4 Resultados e discussão

Esta seção está dividida em tópicos que trarão os resultados encontrados ao inserir as palavras *materacia*, *matemacia*, *matheracy*, *mathemacy* e *literacy in math* nos bancos de dados escolhidos. A separação por tópicos foi uma maneira de catalogar os resultados e entender quais as semelhanças encontradas em trabalhos cujo termo de busca é igual e as diferenças entre pesquisas cujos termos são diferentes.

2.4.1 Pesquisas que usam o termo “Materacia”

Neste tópico é apresentado os trabalhos provenientes dos resultados obtidos a partir da inserção do descritor “materacia” na CAPES, BDTD e RCAAP. É possível identificar que a materacia aparece diretamente ligada às discussões dambrosianas, e que sua utilização geralmente está ancorada no *trivium* de neologismos que o autor propôs: literacia, materacia e tecnoracia.

Em síntese, D’ambrosio (2008) propõe uma nova organização curricular baseada em um *trivium* composto por três neologismos: literacia, materacia e tecnoracia. O autor define a literacia como um meio de dar autonomia para o aluno formar sua própria ideia de sociedade e cidadania, explora o pensamento crítico, e promove o uso do que foi lido e escrito desde as atividades simples até as mais complexas. Já a materacia é um meio de condicionar o sujeito a aplicar os conhecimentos matemáticos em diferentes contextos, não somente no meio acadêmico, mas também no cotidiano. Por fim, a tecnoracia é a análise crítica dos objetivos, consequências, ética, história e filosofia da tecnologia, a partir da avaliação das suas possibilidades e suas limitações e a capacidade de adequação a várias situações diferentes.

Essas habilidades aparecem nas pesquisas selecionados. Eckert (2019) tinha como objetivo analisar possíveis entrelaçamentos entre EMC e cidadania, através de uma pesquisa com alunos do 9º ano do ensino fundamental. Sua finalidade era aproximar conceitos matemáticos do dia a dia do aluno, para que os temas abordados em sala de aula fizessem sentido, além de tentar incluir na metodologia de ensino os recursos tecnológicos disponíveis na escola. No cenário da pesquisa, os alunos foram colocados como prefeito da cidade, tendo a oportunidade de conhecer o mecanismo de funcionamento da administração pública. Os resultados da pesquisa apontaram habilidades de inteligência coletiva e literacia digital, além de evidências da materacia como papel formatador da matemática. É importante ressaltar que literacia digital foi o termo utilizado pelo autor para referir-se a tecnoracia.

Raimundi (2019) propôs uma investigação que questionava como o currículo *trivium*, fundamentado na Etnomatemática, poderia contribuir para o desenvolvimento da educação financeira em alunos da terceira série do Ensino Médio, a partir da aplicação de dois questionários e mais algumas atividades. Esses dados foram analisados e interpretados no decorrer da pesquisa de acordo com o referencial

teórico. Posteriormente, os dados brutos que compuseram a amostragem teórica foram codificados por meio das codificações aberta e axial, que propiciaram a interpretação dos resultados obtidos. Esses resultados mostraram que as atividades propostas em sala de aula estavam relacionadas ao desenvolvimento da literacia, da materacia e da tecnoracia dos participantes desse estudo, possibilitando a relação entre os conteúdos aprendidos na escola com situações do cotidiano do aluno.

Santos (2018) analisa as contribuições acerca do currículo *trivium* de D'Ambrosio para repensar o ensino de matemática no programa de Educação para Jovens e Adultos (EJA). Foi feita uma pesquisa de investigação do perfil do aluno inserido na EJA, a partir de intervenções pedagógicas, bem como troca de informações com os professores do programa. A pesquisa também explorou com bastante aprofundamento a ligação das vertentes da literacia, materacia e tecnoracia com a Etnomatemática para que fosse possível elaborar um currículo que melhor atendesse o público investigado.

Camacho (2013) analisou a importância da EMC na formação de cidadãos críticos e conscientes. A pesquisa procurou compreender como os alunos reagem e aplicam seus conhecimentos matemáticos quando se encontram em contextos sociais, através das habilidades desenvolvidas pela materacia. Através de anúncios publicitários e cartazes políticos, os alunos foram instigados a tirarem suas próprias conclusões acerca das informações apresentadas, mostrando assim, a importância da EMC no sentido de formar indivíduos com pensamento crítico.

Conceição (2013) realizou um estudo que visava entender como o trabalho com projeto pode desenvolver capacidades matemáticas e competências democráticas de forma integrada. O autor recolheu dados de uma turma do 3ª ano do 1ª ciclo do Ensino Básico de um colégio em Lisboa que mostraram resultados positivos quanto ao uso da matemática no convívio social, habilidade da materacia. Foi notório que existia uma relação evidente entre o trabalho do projeto e a competência matemática, uma vez que o saber em uso foi emergindo em estreita ligação com o cotidiano dos alunos.

Oliveira (2004) queria identificar como a cidadania é apresentada no Livro Didático de Matemática. A mediação entre matemática e cidadania foi feita através dos temas transversais, trabalho e consumo, a partir da concepção de Paulo Freire. Os livros analisados fazem parte das séries finais do fundamental II (6ª ano a 9ª ano) dos anos de 1999 e 2001 classificando os exercícios de porcentagem segundo os Ambientes de Aprendizagem propostos por Skovsmose ao discutir a materacia. Os

resultados sugerem que alguns temas relevantes para a sociedade não estão no livro didático de matemática. As questões em sua maioria centralizavam a literacia, deixando claro a importância de se inserir o *trivium* de D'Ambrosio no contexto escolar. Alguns pontos em relação ao cálculo de tributos foram citados, mas sem uma discussão ampla o diálogo entre matemática e cidadania não evoluiu.

Peel (2018), a partir da filosofia deleuziana construiu o conceito de vulnerabilidade escolar no que diz respeito ao ensino e à aprendizagem da matemática na Educação Básica. Foi uma análise reflexiva das aquisições iniciais da matemática por meio dos conceitos de 'vulnerabilidade', 'alfabetização matemática', 'letramento matemático', 'numeramento', 'materiação', 'agenciamento de aprendizagem e de leitura'. Os resultados mostraram que a matemática e língua portuguesa não são trabalhadas conjuntamente no método tradicional e propõe um olhar mais apurado às discussões de D'Ambrosio (2011), ao falar de um currículo baseado no *trivium* (literacia, materiação e tecnocracia), para que seja possível fazer as aproximações necessárias entre as disciplinas.

2.4.2. Pesquisas que usam o termo “*matheracy*”

Embora a pesquisa no banco de dados *Proquest* tenha sugerido 23 pesquisas para o termo “*matheracy*”, só foi possível acessar o texto na íntegra de 1 delas.

A tese de Wreh (2015) procurou entender os motivos que fazem alunos de graduação do curso de matemática se evadirem antes de obter o diploma. Ele levou em consideração o estado civil, renda, grau de instrução e questões geográficas. O trabalho de cunho quantitativo identificou que quanto maior o nível de dificuldade das disciplinas, maior era a desistência. Em suas conclusões o autor fornece sugestões para o aprimoramento do ensino dessas disciplinas e fala da materiação como habilidades essenciais para promover um melhor desempenho em matemática.

2.4.3. Pesquisas que usam o termo “Matemacia”

Nesta seção temos a apresentação de pesquisas cujo tema é a matemacia, O trabalho com projetos, assunto recorrente em obras de Skovsmose (2011,2014) foi um dos artifícios utilizados pelos pesquisadores para falar sobre matemacia e seus impactos na educação. É o caso de Santos (2016), que visava trazer reflexões acerca da educação financeira e educação inclusiva. O local da pesquisa ocorreu em um ambiente virtual de aprendizagem chamado MOODLE e os resultados indicaram que

o cenário de investigação proposto por ele, com base nas discussões de Skovsmose, contribuiu para o desenvolvimento da matemacia.

Filho (2008), por sua vez, tratou do desenvolvimento da matemacia no trabalho com projetos, levando em conta a dimensão sociopolítica. Foi realizada uma investigação sobre a possibilidade de trabalhar com projetos em ambiente escolar a fim de entender o papel da matemática no processo de reflexão social e política. A coleta de dados foi feita fora da escola reunindo doze jovens. Os resultados mostraram que a matemática pode auxiliar na argumentação, e na compreensão de uma situação e tomadas de decisões/planejamento de ações.

Paula (2018) trabalhou com os alunos do 6º ano do ensino fundamental o projeto água com o intuito de desenvolver a matemacia, ou seja, as habilidades matemáticas necessárias para utilizar a matemática em contextos acadêmicos ou do cotidiano. A investigação foi uma abordagem qualitativa a partir dos registros produzidos pelos alunos. Os resultados evidenciaram a aprendizagem matemática de alguns conceitos relacionados ao tratamento da informação, bem como o desenvolvimento da matemacia na maioria dos participantes do estudo.

Tinti (2012) investigou as contribuições da Política Nacional de Formação de Professores no Ministério da Educação (PIBID) para o processo de formação do sujeito. O estudo se baseia numa análise a partir da coleta de dados de 3 alunos que participaram do programa. Os resultados foram de muita relevância, pois a partir dele foi possível conhecer a estrutura escolar, a vivência disciplinar, a parceria da universidade com a escola, carreira docente, recursos metodológicos do ensino da matemática e a inserção do aluno na pesquisa científica. A matemacia foi discutida de forma secundária, quando se falava do desenvolvimento das habilidades matemáticas. Tais ações contribuíram para uma superação de preconceitos em relação ao ensino público, bem como uma minimização de choque nos primeiros anos de docência.

Abreu (2013) desenvolveu um estudo empírico baseado na observação do trabalho desenvolvido pelos alunos durante a análise de algumas notícias de revistas e jornais. A preocupação do autor era entender como a EMC pode contribuir na formação de cidadãos críticos e responsáveis, incluindo a promoção da matemacia. Chegou à conclusão de que a EMC deve estar presente no âmbito escolar, pois ela tem uma forte influência na formação de cidadãos mais participativos na sociedade.

Amaral (2012) tinha como objetivo investigar como os aspectos da EMC de

Skovsmose estavam sendo discutidos por pesquisas brasileiras entre 2007 e 2010 com foco na aritmética no ensino fundamental. Foi realizada uma revisão bibliográfica, mais precisamente a meta-análise, para analisar alguns aspectos da EMC: matemacia, exercício, cenários de investigação e modelo de cooperação investigativa. Os resultados demonstraram que esses pontos foram abordados nos projetos analisados, no entanto, não foram explicitados o desenvolvimento de estratégias que exigissem o necessário tratamento de assuntos aritméticos.

2.4.3. Pesquisas que usam o termo “*Mathemacy*”

Para esse termo foi possível abrir somente 3 trabalhos dos 20 resultados encontrados a partir da inserção da palavra “*mathemacy*” no banco de dados *Proquest*. A primeira tese lida foi a de Monye (2016), que analisou formas eficazes de ensinar matemática para alunos com dificuldade de aprendizagem. Com o método de amostragem por conveniência, foram analisados o resultado de alunos que receberam a intervenção pedagógica feita pelo autor da pesquisa, e depois esses dados foram comparados com o grupo de alunos que não participaram da intervenção. Os resultados mostraram que a adaptação curricular para estes estudantes é essencial. A matemacia neste caso, é abordada por dar uma especial importância ao desenvolvimento de habilidades que permitem o aluno usar a matemática dentro e fora do ambiente acadêmico.

Johnson (2020) propôs analisar como um grupo de 6 alunos que iniciaram o Ensino Médio iriam engajar-se no processo de ensino e aprendizagem de matemática a partir de um projeto que discutia justiça social, tema discutido pela EMC. Todos os alunos pesquisados eram de um baixo nível socioeconômico, e estavam matriculados na mesma escola dos Estados Unidos e na mesma disciplina de álgebra. Eles investigaram uma série de situações de injustiças sociais e trabalharam com alguns dados matemáticos que estavam relacionados ao tema. Os resultados mostraram as percepções dos participantes sobre o envolvimento de matemática com assuntos que estão fora do ambiente acadêmico, neste caso em específico, a justiça social. A maioria dos alunos conseguiu através das atividades selecionadas aumentar seus conhecimentos matemáticos, pois estavam relacionando a aprendizagem com questões cotidianas. Logo, evidenciamos que a visão de matemacia apontada por Skovsmose (2011, 2014) fornece subsídios para à promoção de um melhor ensino de matemática.

Riggs (2012) foi professor voluntário em um programa americano de verão que busca ajudar os alunos a melhorarem suas habilidades, confiança matemática, motivação pela disciplina, desenvolvimento de autodisciplina e maturidade para que consigam enquadrar-se futuramente em faculdades de sua escolha. Foram selecionados alunos com alto desempenho que estavam no Ensino Médio em escolas urbanas de uma cidade dos Estados Unidos. Este estudo utilizou as discussões de Paulo Freire para mostrar que a educação em si é um ato de liberdade. O pesquisador era um professor motivador que estabeleceu um vínculo de confiança mostrando ao grupo que o ensino e aprendizagem devem vir a partir de uma troca de informações e pela busca de conhecimento. A matemacia foi abordada com papel secundário nessa pesquisa e citada pelo autor ao explicar o papel da EMC no ensino de matemática.

2.4.4. Pesquisas que usam os termos “Materacia” e “Matemacia”

A dissertação analisada neste tópico é a única que apareceu tanto para a palavra materacia quanto para matemacia. O autor é Freitas (2013) e realizou uma investigação com o objetivo de compreender como a educação matemática crítica e a rede social *facebook* potencializam o ensino de matemática. Foi realizado um estudo de natureza qualitativa e caráter interpretativo em três etapas. Verificou-se que os alunos não tiveram qualquer dificuldade em manusear a rede social e conseguiram retirar, a partir da matemática, conclusões pertinentes dos anúncios publicitários apresentados, que continham de forma sutil aspectos matemáticos. Essa dissertação revelou que, quando instigados a reconhecer aspectos matemáticos em situações corriqueiras do dia a dia, os alunos foram capazes de identificar a relação com a disciplina, e até interpretar com mais facilidade do que se tivesse em algum contexto escolar.

2.4.5. Pesquisas que usam os termos “*literacy in math*”

Para este termo conseguimos acesso a 2 dos 20 resultados. Um dos estudos foi desenvolvido por Farber (2010) e tinha como objetivo entender como os fatores sociais podem contribuir para o ensino e aprendizagem de matemática. Foi documentado as experiências de professores que atuavam na alfabetização matemática (A escolha por usar a expressão alfabetização matemática foi do autor da pesquisa) do *Young People’s Project* (projeto destinado para adolescentes em uma cidade dos Estados Unidos). O público era doze alunos do ensino médio, três

estudantes universitários e uma coordenadora do programa. A partir de *Workshops* que priorizavam o desenvolvimento da alfabetização matemática, o objetivo era levar os ensinamentos aprendidos diretamente para dentro da comunidade. Tal projeto tem uma pedagogia enraizada nos direitos civis, juventude e liderança, engajamento cívico, EMC, dentre outros. O programa impactou positivamente os participantes em relação ao seu nível de alfabetização matemática, bem como no desempenho acadêmico, na capacidade de resolução de problemas, autoconfiança e engajamento cívico. Os alunos relataram que o programa permitiu avaliar o significado social das suas experiências diretamente na sociedade em que vivem.

Lippert (2020) analisou a ansiedade matemática em alunos de engenharia matriculados nas disciplinas de cálculo I e cálculo II. O estudo foi embasado em teorias de aprendizagem e tentava perceber até que ponto a atitude matemática positiva e a competência matemática diminuía a ansiedade matemática de acordo com a escala de Ansiedade Matemática (FMA). Os resultados deixaram claro que os alunos podem apresentar um alto nível de ansiedade devido à falta de habilidade e consciência do conhecimento. Nesse trabalho, não temos a materacia em evidência, pois o autor analisa várias teorias de aprendizagem para chegar a conclusões plausíveis sobre a problemática discutida. No entanto, a tese propõe que alunos que não são letrados matematicamente estão mais propensos a desenvolver problemas de ansiedade e aversão à disciplina.

2.5 Considerações finais

O mapeamento de pesquisas realizado nos 4 bancos de dados apontados nesse artigo nos permitiu ter um panorama geral acerca de como está sendo realizada pesquisas no campo da Educação Matemática, em específico, quando se discute materacia. É possível identificar, por exemplo, que ao usar o termo “materacia” as discussões partem de concepções dambrosianas e que sua utilização geralmente está ancorada no *trivium* de neologismos que D’Ambrosio (2011) propôs: literacia, materacia e tecnoracia.

Também encontramos a EMC, base teórica presente em obras de Skovsmose (2011,2014) e a Etnomatemática, assunto recorrente em obras de D’Ambrosio (2008,2011). Ambos os autores utilizam Paulo Freire (1996) como base teórica. Por esse motivo, as dissertações e teses analisadas também ancoraram suas discussões neste autor.

Quando pesquisamos “*matheracy*”, não encontramos resultados que discutissem a habilidade como as dissertações e teses encontradas com o termo em português. Porém, ao falar de Educação Matemática e um aprimoramento das práticas de ensino, os autores citam a *materacia* como um instrumento capaz de proporcionar um melhor desempenho em matemática.

Já o termo “*matemacia*” está diretamente ligado à EMC e à Skovsmose, base teórica das pesquisas avaliadas. Ao falarem de *matemacia*, não necessariamente citam a *literacia* ou fazem uso de artifícios tecnológicos, ficando claro que é D’Ambrosio que explora o *trivium* mais profundamente. Com o termo “*mathemacy*”, encontramos citações dos estudos de Paulo Freire, e discussões sobre justiça social, assunto abordado por Skovsmose (2014).

Na única pesquisa que apareceu na busca por “*materacia*” e “*matemacia*” é possível identificar o uso da *tecnoracia* para o desenvolvimento da *materacia*, assim como a importância da *literacia* para a interpretação de situações da vida. A EMC também se fez presente, já que o uso de ferramentas que facilitem o processo de ensino-aprendizagem é uma de suas maiores preocupações no ensino de matemática. Por estes motivos, o autor do texto utilizou como palavras-chave os dois termos, já que ele se baseia tanto em Skovsmose como em D’Ambrosio.

Quanto à busca por “*literacy in math*” percebemos o uso de D’Ambrosio, e principalmente de Skovsmose, já que a EMC foi uma das bases para que o projeto de umas das teses analisadas fosse desenvolvido. As contribuições de Paulo Freire para a educação também apareceram de forma relevante nas pesquisas. Tais resultados mostram que a concepção de letramento em matemática é muito próxima do que chamamos no Brasil de *materacia*.

Assim, podemos concluir que embora os termos *materacia* e *matemacia* não sejam oriundos dos pesquisadores D’Ambrosio e Skovsmose, suas pesquisas se tornaram referência no campo, e são utilizadas juntamente com as ideias de Paulo Freire tanto no Brasil como em outros países. É importante frisar também que ao escolher usar como base teórica D’Ambrosio os pesquisadores usavam o termo “*materacia*”, ao passo que ao referenciar com mais intensidade Skovsmose, “*matemacia*” era a palavra escolhida.

2.6 Referências

ABREU, Sónia José Teixeira Faria. **Educação Matemática Crítica: o seu contributo na formação de cidadãos críticos e responsáveis.** Dissertação (Mestrado - Mestrado em Ensino da Matemática no 3 ciclo do ensino básico e secundário) Universidade da Madeira, Portugal, 2013.

AMARAL, Nara. **Meta-análise de dissertações brasileiras de 2007 a 2010: a aritmética e a Educação matemática crítica.** Dissertação (Mestrado - Mestrado em Educação Matemática), PUC, São Paulo, 2012.

BDTD (Biblioteca digital brasileira de Teses e Dissertações). Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia. Disponível em: <https://bdttd.ibict.br/vufind/>. Acesso em: 08 jun. 2021

FILHO, Denival Biotto. **O desenvolvimento da matemacia no trabalho com projetos.** Dissertação (Mestrado - Instituto de geociências e ciências exatas) Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2008.

CAMACHO, Raquel cristina souza. **Educação Matemática Crítica: A sua importância na formação do futuro.** Dissertação (Mestrado - Mestrado em Ensino da Matemática no 3 ciclo do ensino básico e secundário) Universidade da Madeira, Portugal, 2013.

CAPES (**Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. Ministério da Educação**). Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br>. Acesso em: 08 jun. 2021.

CHORNAKI, Anna. **Revisiting mathemacy: a process- reading of critical mathematics education.** In: ALRO, H.; RAVN, O. e VALERO, P. (orgs). Critical mathematical education: Past, Present and future. Rotterdam: Sense Publishers, pp. 31-49, 2010.

CONCEIÇÃO, Joana rita bandeira de. **O trabalho de projetos no desenvolvimento da cidadania.** Dissertação (Mestrado - Escola superior de Educação em Lisboa), Lisboa, Portugal, 2013.

D'AMBRÓSIO, Ubiritam. Educação numa era de transição. **Revista Matemática e ciência**, ano 1, n. 1, p. 8-18, abr. 2008.

D'AMBRÓSIO, Ubiritam. **Educação por uma sociedade em transição – 2 ed. –** Natal, RN: EDUFRRN, 2011.

ECKERT, Marco Aurélio. **Educação Matemática e cidadania: entrelaçamentos possíveis.** Dissertação (Mestrado - Programa de pós-graduação em ensino de matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul), Porto Alegre, 2019.

Farber, Michael Jacob. **Organizing a Grassroots Math Literacy Campaign: The Launching of the Young People's Project in Los Angeles.** Dissertação (Mestrado-Faculty of the school education) Loyola Marymount University, Los Angeles, 2010.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREITAS, Silvio martim barreto de. **Aprendizagem Cooperativa e Colaborativa em Matemática no Espaço Facebook.** Dissertação (Mestrado em Ensino da Matemática no 3 ciclo do ensino básico e secundário) Universidade da Madeira, Portugal, 2013.

INEP (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. Ministério da Educação. **Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA).** Brasília: 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/areas-deatuacao/avaliacao-e-exames-educacionais/pisa>. Acesso em: 16 jun. 2022.

Jhonson, Rebecca Lee, **Mathematically successful and socially conscious students of color.** Dissertação, Columbia University, Columbia, 2020.

Lippert, Healthier P.A **Mixed methods approach to understanding math anxiety among engineering students in calculus using their own words and by analysis of correlations among math anxiety, math attitude, and math competence.** Dissertação, Keisy University, 2020.

SANTOS, Mônica marcos de oliveira. **O ensino de matemática na Educação de jovens e adultos** [manuscrito]: análise de uma proposta embasada no Trivium proposto por D'Ambrosio na perspectiva do programa etnomatemática. Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática), Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2018.

Monye, Joseph Ifeanyi. **Effects of Direct Instruction Common Core Math on Students with Learning Disabilities.** Dissertação, Walden University, New York, 2015.

Oliveira, Paulo Roberto Vieira de. **A cidadania no livro didático de matemática: um diagnóstico a partir dos temas transversais trabalho e consumo.** Dissertação (Mestrado - Mestrado em Educação Matemática) PUC, São Paulo, 2013.

PAULA, Ludmila geralda de. **Desenvolvendo a matemacia como projeto água (manuscrito): um estudo com alunos do 6 ano do ensino fundamental de uma escola pública de Ouro Preto (MG).** Dissertação (Mestrado - Programa de mestrado profissional em Educação Matemática) Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018.

Peel, Misleine Andrade Ferreira. **Vulnerabilidade escolar e aprendizagem da matemática: agenciamentos e liberdades substanciais.** Dissertação (Mestrado - Programa de Pós-graduação em demandas populares e dinâmicas territoriais) UFT, Araguaína, Tocantins, 2018.

Plourde, Jason D. **The effect of Inquiry – based, hands –on math instruction utilized in combination with web- based, computer assisted math instruction 4th grade students'outcomes.** Dissertação, University of Nesbraska, Omaha, 2018.

RAIMUNDI, marcos paulo. **Propondo um currículo trivium para a educação financeira fundamentado no programa etnomatemática.** Dissertação (Mestrado - Mestrado profissional em Educação matemática da Universidade Federal de Ouro Preto), Ouro Preto, 2019.

RCAAP (Repositórios Científicos de Acesso Aberto de Portugal). Fundação para Ciência e Tecnologia. Republica Portuguesa. Disponível em: <https://www.rcaap.pt/>. Acesso em: 08 jun. 2021.

RIGGS, robert christensen, **Role of tribal elder in teaching calculus through na ethnomathematical lens.** Dissertação (Mestrado em Educação matemática da University of Missouri), Kansas City, 2012.

SANTOS, carlos eduardo rocha dos. **Ambiente virtual de aprendizagem e cenários para investigação:** contribuições para uma educação financeira acessível. Tese (Doutorado- Programa de pós-graduação em Educação Matemática) Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2016.

SKOVSMOSE, Ole. **Um convite à Educação matemática crítica.** 4. ed. Campinas: Papirus, 2014.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica:** A questão da democracia. Campinas – SP, 2011.

TINTI, douglas da silva. **PIBID:** um estudo sobre suas contribuições para o processo formativo dos alunos de Licenciatura em Matemática da PUC-SP. Dissertação (Mestrado - Educação Matemática), PUC, São Paulo, 2012.

Wreh, Emmanuel Leon Sieh. **FACTORS AFFECTING STUDENTS' DROPOUT DECISION IN DEVELOPMENTAL MATHEMATICS COURSES AT A CALIFORNIA COMMUNITY COLLEGE.** Dissertação (Mestrado- Faculty of the school education), Trident University, California 2015.

3 COMOÇÃO E MATERACIA: ENLACES TEÓRICOS PARA A PROMOÇÃO DO DISCURSO MATEMÁTICO ESCOLAR

Resumo

O presente artigo tem como objetivo examinar os usos do termo *materacia* no contexto das discussões teóricas propostas por Ubiratan D'Ambrósio e Ole Skovsmose e busca fazer aproximações com a perspectiva comognitiva de Anna Sfard sobre o Discurso Matemático Escolar. A pesquisa de cunho bibliográfico fez uma análise dos neologismos D'Ambrosianos e do binômio de Skovsmose e concluiu que ambos os autores possuem visões muito parecidas quando falam de *materacia*. D'Ambrosio discute a *materacia* sempre relacionada com a *literacia* e *tecnoracia*, já Skovsmose, embora não tenha um termo específico para referir-se a tecnologia, também acredita que às habilidades ligadas a *materacia* são desenvolvidas a partir das habilidades tecnológicas e comunicativas. Por fim, as aproximações com os estudos de Sfard mostraram que a perspectiva comognitiva pode contribuir para o desenvolvimento da *materacia*, por ambas darem importância para a comunicação no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

Palavras-chaves: Educação Matemática Crítica; *materacia*; *matemacia*; discurso matemático; comognição.

Abstract

This article aims to examine the uses of the term *matheracy* in the context of theoretical discussions proposed by Ubiratan D'Ambrósio and Ole Skovsmose and seeks to make approximations with Anna Sfard's comognitive perspective on mathematical discourse. The bibliographic research carried out an analysis of the D'Ambrosian neologisms and the Skovsmose binomial and concluded that both authors have very similar views when they talk about *matheracy*. D'Ambrosio discusses math always anchored in literacy and technoracy, while Skovsmose, although he doesn't have a specific term to refer to technology, also believes that skills related to math are developed from technological and communicative skills. Finally, the approximations with Sfard's studies showed that comognition can contribute to the development of *matheracy*, as both give importance to communication in the process of teaching and learning mathematics.

Keywords: Critical Math Education; *matheracy*; *mathemacy*; mathematical discourse; commognition.

3.1 Introdução

A Educação Matemática Crítica (EMC), de acordo com Skovsmose (2014), desempenha um papel significativo nos processos sociopolíticos, ou seja, ela pode ser vista como a base da sociedade tecnológica, como uma invasão cultural, como uma fornecedora de formas de conhecimento e técnicas de relevância para a sociedade informacional, e ainda, entende que a aprendizagem matemática está correlacionada à manipulação das tecnologias da informação e da comunicação. A Educação Matemática deve também ser baseada em experiências e incluir a dos estudantes, tanto em relação ao planejamento do currículo como ao conteúdo abordado.

D'Ambrosio (2011) acredita que a finalidade da educação é dar condições ao indivíduo para que eles possam lidar com novas situações e para que sejam capazes de organizar suas experiências criando sequências de ações e explicações. Por isso, ele sugere um currículo de ensino de matemática baseado em um *trivium* composto

pela literacia (instrumentos comunicativos), materacia (instrumentos analíticos / simbólicos) e tecnocracia (instrumentos tecnológicos).

Para Skovsmose (2014), a materacia pode ser discutida em termos de habilidades para entender e operar ideias, algoritmos e procedimentos matemáticos, em termos de habilidades para aplicar todas essas ideias, algoritmos e procedimentos em uma variedade de situações, ou em termos de habilidades para refletir sobre todas essas aplicações. A partir dessas concepções, tanto Skovsmose (2014) como D'Ambrosio (2011) fazem as possíveis relações da matemática com a língua materna e a tecnologia.

Sfard (2008) é uma autora que também pesquisa no campo da Educação Matemática e discute problemas relacionados ao ensino e aprendizagem de matemática propondo formas de solucioná-los. Para a autora, os processos cognitivos não devem ser desvinculados dos processos comunicativos. Nesse sentido, ela propõe a comunicação e a cognição como duas manifestações diferentes de um mesmo fenômeno. Para destacar a unidade entre pensamento e comunicação, surge o neologismo *commognition*, que é a combinação dos termos em inglês *communication* e *cognition*.

Reconhecer o pensamento como uma forma de comunicação é um ponto importante na teoria de Sfard (2008). Para ela, existem diferentes tipos de comunicação, aos quais ela denomina como discursos. Tais discursos englobam alguns indivíduos enquanto excluem outros. Assim, a sociedade é dividida em vários tipos de discurso, sendo a matemática um deles. Para a autora (2008) aprender matemática requer fazer parte de um discurso matemático e ser capaz de individualizá-lo. Ela propõe ainda que aprender matemática equivale a modificar ou aumentar o próprio discurso.

Assim, nesse artigo, examinamos os usos do termo materacia no contexto das discussões teóricas propostas por Ubiratan D'Ambrosio e Ole Skovsmose, e fazer aproximações com a perspectiva comognitiva de Anna Sfard sobre o discurso matemático.

3.2 O *trivium* D'Ambrosiano e o binômio Skvsmosiano

As elites intelectuais do século XVI, época conhecida como Idade Média, organizaram a educação a partir de um modelo composto por um *trivium*: gramática, retórica e dialética. Peinado (2012) o explica como um conjunto de conhecimentos

que abrangia desde a forma escrita, o significado das palavras, a lógica do pensamento até o uso da linguagem que deveria ser escolhida para comunicar e ensinar o que se aprendeu.

D'Ambrosio (2011) discute que a composição do currículo americano desenvolvido, nos séculos XIX e XX, com o intuito de atender uma sociedade que passava por grandes mudanças tecnológicas já não são suficientes no século XXI. Esse modelo ficou conhecido como *three R's: Reading, wRiting and aRithmetics*, que no Brasil, o autor (2011) traduz como o ler, escrever e contar. Ou seja, o currículo baseado na modernização do *trivium* romano não serve mais de base para uma cidadania plena. A proposta feita por D'Ambrosio, então, é um currículo baseado no ensino crítico de instrumentos comunicativos (literacia), instrumentos analíticos e simbólicos (materacia) e instrumentos materiais (tecnoracia). Esses instrumentos formam um novo *trivium* e nos trazem a possibilidade de proporcionar aos estudantes os caminhos necessários para sua participação ativa na sociedade. Para a Educação Matemática, utilizá-los implica em acompanhar as novas demandas que a tecnologia carrega e coloca o aluno como centro do aprendizado.

D'Ambrosio (2011) define a literacia, ou instrumentos comunicativos, como um meio de dar autonomia para o aluno formar sua própria ideia de sociedade e cidadania, indo além da aquisição de técnicas que não permitem, por completo, a formação de um cidadão crítico. Ela dá mais credibilidade ao indivíduo, explora o pensamento crítico da nova geração e enfatiza o que foi lido e escrito e sua aplicabilidade no cotidiano. Já a materacia, ou instrumentos analítico/simbólicos, trata do manejo, do entendimento e do sequenciamento de códigos e símbolos para a elaboração de modelos e suas aplicações no cotidiano. Por fim, o autor define a tecnoracia como a análise crítica dos objetivos, consequências, ética, história e filosofia da tecnologia, a partir da avaliação das suas possibilidades e suas limitações e a capacidade de adequação a várias situações diferentes.

Skovsmose (2008, 2011) e D'Ambrosio (2011, 2008) levantam algumas questões importantes sobre essa nova organização curricular, que por acompanhar as demandas da sociedade, precisam incluir o uso da tecnologia. No entanto, é importante frisar que quando usamos a conjunção Educação Matemática e tecnologia, não se trata somente de salas de aula com computadores, e sim, de um planejamento curricular, que questiona de acordo com Skovsmose (2014):

- Como usar computadores a serviço da educação matemática?

- Como usar a tecnologia para facilitar aos estudantes o acesso às ideias matemáticas?
- Como tornar os estudantes cientes do papel da matemática como parte de um desenvolvimento tecnológico?

Colocar a matemática como parte do desenvolvimento tecnológico faz com que ela assuma um poder formatador para a sociedade. A matemática, segundo Skovsmose (2011), desempenha um papel significativo, porém indeterminado nos processos sociopolíticos. Para ele, por mais que a Educação Matemática na maioria das vezes haja para o “bem”, ou seja, contribuindo para formação de cidadãos críticos e que façam bom uso da tecnologia, pode agir para o “mal”, isto é, deixando o indivíduo recluso em suas preferências pessoais, mergulhado nos seus gostos culturais, saberes, fazeres tradicionais e até mesmo a um uso negligenciado da tecnologia. Para o autor,

Eu estou interessado no possível papel da educação matemática como um porteiro, responsável pela entrada de pessoas, e como ela estratifica as pessoas. Eu estou preocupado com todo discurso que possa tentar eliminar os aspectos sociopolíticos da educação matemática e definir obstáculos de aprendizagem, politicamente determinados, como falhas pessoais. (SKOVSMOSE, 2007, p.176).

Para que seja possível então fazermos discussões dentro do campo de pesquisa da Educação Matemática, é importante compreender melhor a natureza crítica dela e definir inicialmente o que é uma situação crítica. De acordo com Skovsmose (2011), uma situação crítica requer ação e envolvimento, além de necessitar de uma explicação. A palavra crítica vem do grego *critique* e significa separar, julgar e decidir. Seu uso iniciou na Grécia Antiga. Tal termo foi baseado na filosofia de Immanuel Kant, em sua obra *Crítica da Razão Pura*, em que é explicado as condições gerais para se construir determinados conhecimentos. Para Kant (1980) a crítica deve colocar em nossos olhos uma análise detalhada de todos os conceitos fundamentais que constituem o conhecimento puro.

Já para Skovsmose (2001), dentro do contexto da educação, crítica tem a ver com:

- Uma investigação de condições para adquirir conhecimento;
- Uma identificação dos problemas sociais e sua avaliação;
- Uma reação às situações sociais problemáticas.

A partir dessas perspectivas, Skovsmose (2011) comenta que a Educação Crítica (EC) surgiu baseada em discussões feitas por filósofos como Karl Marx⁶ e Herbert Marcuse⁷. Desses filósofos a EC herdou a importância de se ter uma relação professor-aluno formada por parceiros iguais. A educação para ser crítica, não pode ignorar os problemas sociais, sob o risco de perpetuar as desigualdades que prevalecem na sociedade, como também, nas comunidades locais em que as escolas estão inseridas e as contradições sociais estão à vista. A emancipação da educação só poderá acontecer se o diálogo fizer parte das relações disciplinares, com o intuito de amenizar as desigualdades, que dentro das comunidades locais são muito visíveis. Não levar em conta o conceito de EC é aceitar uma sociedade opressora, que não vê na educação uma forma de lutar pelos direitos e pela humanização dos homens.

A EMC alicerçada na EC, fornece instrumentos para que os estudantes sejam auxiliados tanto na análise de situações, quanto na busca de soluções. Ou seja, ir além das fórmulas, fazê-lo pensar o porquê e para que as utilizamos. Skovsmose (2014), ao discutir a EMC, aponta a *materacia* como uma competência para lidar com técnicas matemáticas. Para ele, tais instrumentos analíticos/simbólicos possibilitam formular algumas aspirações da EMC, inclusive como uma possível concepção de Educação Matemática e cidadania.

Freire (1996), uma das principais referências teóricas de D'Ambrosio e Skovsmose, aponta não ser possível respeito aos educandos, a sua dignidade, a seu ser formando-se, à sua identidade fazendo-se, se não for levado em consideração às condições em que eles vêm existindo, e se não é reconhecido a importância dos conhecimentos de experiência feitos antes da sua entrada na escola. Acima de tudo, o devido respeito à dignidade do estudante não permite subestimar e nem zombar do saber que ele traz consigo para a escola.

3.2.1 Literacia

Literacy é um termo em inglês, com origem no latim *littera* (letra), que adicionado ao sufixo *-cy*, significa qualificar, condicionar, etc. No *Webster's dictionary*

⁶ Karl Marx foi um filósofo, sociólogo, economista, jornalista e teórico político alemão. Fez contribuições para a filosofia contemporânea e um novo conceito de dialética, baseado na produção material da humanidade.

⁷ Hebert Marcuse foi integrante da "Escola de Frankfurt" e colaborou para o projeto de teoria crítica junto com Max Horkheimer e Theodor Adorno.

(2022), a palavra *literacy* tem como significado ser educado, especificamente saber ler e escrever. De acordo com D'Ambrosio (2011), o termo é muito usado nos ambientes educacionais dos Estados Unidos e se refere à qualidade de dominar a escrita e a leitura. Mais tarde, foi traduzido para o Brasil pela primeira vez como letramento.

Para Soares (2003), letramento é o estado ou condição que assume aquele que aprende a ler e escrever. Quando nos referimos a alguém letrado, estamos dizendo que o indivíduo desenvolve suas habilidades de escrita e leitura, e é capaz de associar essas habilidades com assuntos diferentes como cultura, política, economia e tecnologia. Difere da alfabetização, que é o ato de aprender as letras que constituem o alfabeto e suas diversas formas de serem usadas para o processo da comunicação, tanto na escrita quanto na leitura. Quando falamos que um indivíduo é letrado, estamos dizendo que ele é capaz de ler, compreender, interpretar, comunicar e expressar-se com clareza, conseguindo integrar-se socialmente e ser um cidadão ativo no crescimento social.

O tema letramento tem se mostrado tão importante que pesquisadores não linguísticos estão fazendo pesquisas na área, incluindo profissionais de Educação matemática. Destacamos D'Ambrosio (2011), Skovsmose (2014), Fonseca (2009) e Machado (1998) que tratam sobre os entrelaces entre língua materna e matemática.

D'Ambrosio (2011) viu pela primeira vez a palavra literacia em um relatório publicado pelo Conselho Nacional de Educação de Portugal, que a definiu como a capacidade de processamento de informação escrita na vida cotidiana, o que inclui além da escrita e da leitura, o cálculo. Para ele, o domínio de ler, escrever e contar que tinham antigamente como via exclusiva de conhecimento, hoje se torna questionável, por não fazer alguém se tornar participativo na sociedade. A literacia precisa ser interpretada no sentido de explorar o pensamento crítico da nova geração e se divide em duas partes:

- Literacias escolares: ler, escrever e contar e os estudos sociais.
- Literacias comunitárias: a capacidade de apreciar e entender as tradições da comunidade.

Tais instrumentos comunicativos têm como principal preocupação a forma como o indivíduo utiliza os conhecimentos possuídos nestas áreas. A arte de ler e escrever é a base fundamental para o *trivium* de neologismos que compõem uma nova forma de ensinar (literacia, materacia e tecnoracia), comenta D'Ambrosio (2008).

Literacia, logo, não se refere somente às habilidades de escrita e leitura possuídas por cada indivíduo, mas sim às consequências que possuir essas habilidades trazem para este indivíduo (Skovsmose, 2008).

Ensinar a ler com eficácia é um grande desafio, já que a leitura não se circunscreve apenas ao espaço escolar, ela é uma ferramenta essencial para aprender, agir, interagir e participar no mundo. O desafio é ensinar o aluno na escola a também aprender em contextos sociais e a agir em sociedade. Por fim, D'Ambrosio (2011) destaca ainda que somente a mera aprendizagem de técnicas e habilidades não permitirão a aquisição por completo dessa consciência das competências que a literacia dispõe ao indivíduo.

3.2.2 Materacia

A palavra materacia é a tradução da palavra *matheracy*, usada pela primeira vez em 1980, de acordo com D'Ambrosio (2011), por um destacado professor de matemática japonês chamado Tadasu Kawaguchi. A palavra é um neologismo formado a partir da união dos termos *mathemacy* e *literacy*. Foi traduzido pelo mesmo autor (2011) para a língua portuguesa como materacia.

Skovsmose (2011,2014) também utiliza o termo em suas obras. Em algumas, ele chama os instrumentos analíticos/simbólicos de materacia, em outros de matemacia ou até mesmo de alfabetização matemática. Em suas pesquisas publicadas em língua inglesa o autor utiliza o termo *mathemacy*. Destaca-se aqui, que todas essas palavras são sinônimas.

O ensino de matemática tem relação com a EMC e pode ser caracterizado em termos de diferentes preocupações. Uma delas é o desenvolvimento da materacia, vista como uma competência similar à literacia caracterizada de Freire. Materacia não se refere somente a habilidades matemáticas, mas também como a competência de interpretar e agir em uma situação social estruturada pela matemática (Skovsmose, 2011).

A materacia pode ser discutida como uma competência para lidar com técnicas matemáticas. Nesse sentido, ela pode ser definida como um conjunto de habilidades usadas para entender e operar tanto ideias, como algoritmos e procedimentos em uma variedade de situações que levam a refletir sobre todas essas aplicações. A EMC, acredita que a materacia é um meio de condicionar o sujeito a aplicar os conhecimentos matemáticos em diferentes contextos, de forma a torná-lo crítico. Para

isso, propõe o conhecimento das habilidades matemáticas, o conhecimento das tecnologias e o conhecimento reflexivo, os quais são fundamentais para que a aplicação da matemática seja compreendida (SKOVSMOSE, 2011;2008).

No quadro 2 é explicitado em forma de síntese as principais características que envolvem o instrumento materacia nas perspectivas de D'Ambrosio e Skovsmose.

Quadro 2 - Materacia sob as perspectivas de D'Ambrosio e Skovsmose

Autores	D'Ambrosio	Skovsmose
Denominação	Materacia	Materacia/Matemacia/alfabetização matemática
Alicerce	O <i>trivium</i> literacia, materacia e tecnoracia.	Relaciona materacia com a literacia. Não possui um termo específico para questões tecnológicas, mas discute o uso dela em suas obras.
Definição	Há três tipos de conhecer envolvidos na matemática: -Literacia (ensino crítico de instrumentos comunicativos); -Materacia (instrumentos analíticos e simbólicos); -Tecnoracia (instrumentos materiais).	Há três tipos de conhecer envolvidos na matemática: - o conhecer matemático (habilidades matemáticas, domínio de teoremas, algoritmos e é enfocada na educação matemática tradicional); - o conhecer tecnológico (habilidades em aplicar matemática na construção de modelos); - e o conhecer reflexivo (habilidade em refletir sobre o uso da matemática e avaliá-lo nas consequências das execuções tecnológicas).
Uso	A utilização do trivium permite ao aluno adquirir instrumentos intelectuais necessários para uma análise mais simbólica. Ao usar um equipamento tecnológico (tecnoracia) para rodar uma pesquisa, a interpretação do resultado por meio do domínio pleno da leitura, irá falar muito mais que o código, por exemplo. A crítica ao resultado e ao código (materacia) é que permite reconhecer implicações e interpretações de possibilidades futuras.	Skovsmose se utiliza desses três tipos de conhecer matemático para denominar a materacia muito além da habilidade, e sim como um poder, ativando a criatividade e a potencialidade de quem está sendo alfabetizado matematicamente, preparando o sujeito para saber agir em uma situação social ou política estruturada pela matemática.
Fundamentação teórica	Utiliza Paulo Freire e Ole Skovsmose como base de estudo.	Utiliza Paulo Freire e D'Ambrosio como base de estudo.
Importância	É de responsabilidade da educação formar bons usuários da tecnologia e que reflitam sobre as consequências do seu uso.	Skovsmose (2008) destaca que a matemática é essencial dentro da sociedade tecnológica, não somente para ajudá-la a funcionar, como também para modelá-la.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Como é possível perceber, as discussões feitas por D'Ambrosio e Skovsmose acerca da matemática são muito semelhantes. Ambos desenvolvem pesquisas com o intuito de contribuir para a Educação Matemática. D'Ambrosio (2011) enfatiza que a matemática é parte de nossas estruturas tecnológicas, militares e econômicas, e por isso, é uma ferramenta que pode fazer maravilhas e até mesmo horrores. Por isso, Skovsmose (2014) afirma que a crítica à matemática e suas aplicações fazem parte das preocupações da Educação Matemática, e é um interesse também discutido na EMC.

3.3 A perspectiva comognitiva de Sfard

Na linguagem cotidiana, a palavra discurso é comumente compreendida como mensagem, com o objetivo de comunicar algo, a partir de um ato verbal, escrito e/ou oral. Para a Linguística, é uma forma de linguagem que pode ser representada pela escrita ou oralidade (SAUSSURE,2006). Marcuschi (2008) define discurso como o objeto do dizer, ou seja, uma enunciação em que entram os participantes e a situação sócio-histórica da enunciação.

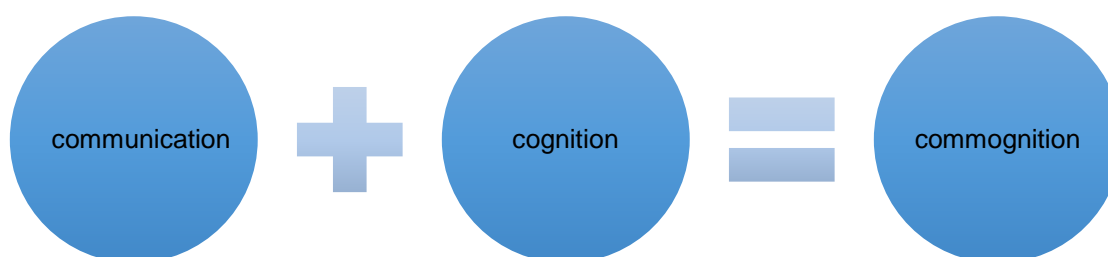
Já para Sfard (2008) discurso são diferentes formas de comunicação, que ajudam indivíduos que vivem em um mesmo grupo social a se conhecerem e interagirem entre si. Vygotsky (1989) afirma que diversos tipos de atividades, que foram implementadas dentro da nossa sociedade no decorrer dos anos, desenvolveram-se coletivamente dentro de grupos pertencentes a uma determinada cultura. Tais atividades só puderam ser amplamente desenvolvidas devido à capacidade humana de linguagem. A partir disso, Sfard (2008) afirma que o pensamento é uma versão individualizada da comunicação interpessoal.

Para a autora (2008) a comunicação e o pensamento são as mais humanas das atividades humanas, já que em outras espécies estes dois fenômenos não acontecem de maneira semelhante ao que ocorre no ser humano. Por isso, ela defende que a divisão tradicional entre pensar e comunicar é insustentável. O pensamento é um caso especial da atividade de comunicar. Por isso, uma pessoa que pensa se comunica consigo mesma, seja esse pensamento em forma de palavras, de imagens ou de quaisquer outros símbolos. Nosso pensamento é claramente um esforço dialógico, onde informamos nós mesmos, discutimos, fazemos perguntas e esperamos por

nossas próprias respostas. Uma forma de conceber o desenvolvimento humano a partir da comunicação e da cognição pode ser nomeado como *commognition* (SFARD,2008).

Commognition é um termo que na língua inglesa combina *communication* (comunicação) e *cognition* (Figura 1). Para Sfard (2008), comunicação é uma atividade coletiva que funciona a partir de regras e é responsável pela mediação de outras atividades coletivas. Por outro lado, cognição está relacionado ao conhecimento e ajuda o indivíduo a tornar-se apto para elaborar e implementar novas atividades e ações na sua vida.

Figura 2 - representação da formação da palavra *commognition*



Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Nesta pesquisa, utilizaremos o termo comognição como tradução⁸ à palavra *commognition*. Sfard (2008) salienta que a utilização da palavra comognição é uma forma de nos lembrar que quando nos referimos a fenômenos que incluam a cognição, devemos associá-los com experiências interpessoais de comunicação. Logo, a comunicação intrapessoal é formada a partir das atividades coletivas. De acordo com Sfard (2008), o que um indivíduo cria é produto de uma fazer coletivo, mesmo que o pensar seja feito de forma individualizada.

Em síntese, para Sfard (2008), o pensamento é uma forma de comunicação, sendo uma forma individualizada de o ser humano comunicar-se. Processos cognitivos e interpessoais se tornam diferentes manifestações de um mesmo fenômeno. Ao propor essa definição, o termo comognição assume o papel de explicar e discutir a ideia de que comunicação e cognição são processos que não podem ser concebidos separadamente.

⁸ Conforme tradução utilizada por Ripardo (2014)

Nessa perspectiva comognitiva, temos a pesquisa no campo da Educação Matemática que pode ser definida como um tipo de discurso em que histórias sobre aprendizagem e ensino de matemática são contadas, na maioria das vezes narradas pelos próprios participantes (alunos e professores). Logo, a pesquisa comognitiva desempenha o papel de analisar o discurso individual e o discurso coletivo que é produzido no meio social em que os indivíduos participantes de um determinado discurso estão inseridos.

As diversas formas de comunicação é que definem os objetos do discurso, os tipos de mediadores que serão usados e as regras que os participantes seguirão, definindo assim, as diferentes comunidades de atores comunicativos. Em sala de aula, o professor precisa criar estratégias discursivas, para que consiga contribuir no debate colaborativo, e então, promover o desenvolvimento de ideias e de pensamentos matemáticos. Dessa forma, é aberta a possibilidade de uma análise detalhada da comunicação e das formas de participação.

O pesquisador comognitivo, ao analisar os processos discursivos de um determinado grupo, precisa acessar as trocas interativas como um todo, sem colocar o participante como sujeito de menor importância, nem mesmo de observador obscuro. Para a autora (2008), o pesquisador interessado pela pesquisa comognitiva deve atuar como um informante e fazer suas próprias interpretações dos termos, para conseguir entender o sentido do discurso de outras pessoas. Ao mesmo tempo, deve ter capacidade de agir como estranho a sua própria fala e ao suspender sua própria compreensão de palavras, permitir pensar em outros possíveis usos dela.

3.4 Comognição e materacia

Para a Sfard (2008), aprender matemática torna o indivíduo capaz de reproduzir discursos que já foram pré-estabelecidos por um discursante experiente, já que ele será o modelo para toda a produção discursiva dos participantes. Na sala de aula esse discursante experiente é o professor de matemática. A autora (2008) afirma que seja qual for o tema da aprendizagem, a tarefa do professor é modificar e trocar um discurso já existente, ao invés de criar um. Uma pessoa que aprende sobre triângulos ou números negativos, por exemplo, altera e amplia suas habilidades usando outros tipos de sistemas matemáticos que ainda não são os estabelecidos pela escola para normalizar as experiências. Esses conhecimentos pré-existentes e

que antecedem o discurso matemático utilizado em sala de aula é chamado de discurso matemático do cotidiano.

O discurso matemático do cotidiano (DMC), de acordo com Ripardo (2014), trata-se de objetos matemáticos que podem ser apontados a partir do que é visto pelos olhos. É um discurso basicamente oral e que utiliza pouca representação escrita, exceto em casos que utilizam mediadores visuais mais simbólicos como as operações básicas e os conjuntos numéricos. Outro tipo de discurso matemático apontado por Sfard (2008) é o Discurso Matemático Literato (DML). Ela o define como o conhecimento matemático que é produzido dentro dos ambientes acadêmicos, como em grupos de pesquisas, aulas universitárias e debates entre membros da comunidade matemática. Nesse tipo de discurso circula um conhecimento vasto e complexo recheado de artefatos simbólicos. Ainda temos o Discurso Matemático Escolar (DME), que para Ripardo (2014) situa-se entre o DML e o DMC. A medida em que o aluno avança nas séries escolares, o discurso vai se aperfeiçoando e se distanciando mais do cotidiano e se aproximando do literato. Para Sfard (2008) a fluência do estudante no DML é o objetivo do aprendizado escolar.

É possível entender o DME a partir das rotinas que auxiliam no processo de ensino e de aprendizagem. Sfard (2008) define como rotinas um conjunto de metarregras que descrevem uma ação discursiva repetitiva. A autora desconstrói a convicção de que padrões repetitivos, as chamadas rotinas, não deixam espaço para a novidade. Para ela, rotinas humanas, longe de serem o oposto de criatividade, são fluidas e mutáveis e, na verdade, constituem um meio no qual contribuições criativas podem ser feitas. Dentre as rotinas, que geralmente são promovidos pelo professor, temos resoluções de exercícios e leituras de textos matemáticos, como enunciados, definições de teoremas etc.

Embora resolver atividades e interpretar enunciados de questões seja um procedimento considerado muitas vezes repetitivo, Sfard (2008) salienta que a repetição de atividades é tão indispensável para a inovação útil quanto para manter tradições, só que para ser criativo, é necessário conseguir aplicar rotinas de maneiras não rotineiras. Podemos inovar uma aula de matemática, por exemplo, modificando um procedimento rotineiro estabelecido.

Skovsmose (2014) ao falar sobre os exercícios, sugere formas de aplicá-los não tradicionais. O professor pode explorar situações reais nos enunciados dos exercícios, trazendo dados retirados de artigos de jornais, ou de revistas que

interessem ao público que será aplicado. Ao fazer isso conseguimos excluir alguns verbos comuns de exercícios ligados a matemática pura (sem contextualização) como resolver, calcular e descobrir.

Percebe-se que essas rotinas desenvolvidas no âmbito do DME permitem que o aluno desenvolva habilidades ligadas a matemática e a literacia, já que instrumentos comunicativos e instrumentos analíticos/simbólicos são utilizados para a promoção do discurso matemático. Apresentamos uma síntese da teoria comognitiva e possíveis aproximações com a matemática no quadro 3.

Quadro 3 - Síntese da teoria comognitiva e aproximações com a matemática

	Comognição	Matemática
Definição	Propõe a ideia de que comunicação e cognição são processos que não podem funcionar separadamente.	Instrumento analítico/simbólico que trata do entendimento de códigos e símbolos matemáticos e seu amplo uso no cotidiano.
Para que é utilizada?	Busca entender o discurso matemático.	Surge na expectativa de sanar problemáticas que já vinham sendo apontadas por pesquisadores da Educação matemática.
Como aplicar	Para entender como a comognição pode ser utilizada para o aprimoramento do ensino e aprendizagem de matemática faz-se necessário uma série de intervenções pedagógicas.	Skovsmose propõe um ensino de matemática a partir de cenários de investigação. D'Ambrosio sugere que as habilidades matemáticas devem ser ensinadas atendendo as demandas da sociedade.
Papel	O papel do pesquisador/ professor na produção de dados de uma pesquisa comognitiva é a de participante e observador.	Desenvolver a criatividade e a capacidade de desempenhar situações novas, analisando essas situações e as consequências da atuação.
Aprendizagem matemática	a participação persistente dos alunos na fala matemática é para eles apenas um discurso de outros é parece ser um estágio inevitável do aprendizado da matemática.	Para que o aluno consiga desenvolver as habilidades matemáticas ligadas à matemática, é importante a promoção de aulas que desenvolvam as competências ligadas a literacia, e que o professor saiba a realidade que o cerca e tenha liberdade de encontrar significação em seu ambiente.
Conhecimento de matemática	O ambiente escolar como meio de aprendizagem e troca de saberes é fundamental para a formação do pensamento matemático.	A relação professor-aluno e metodologias que facilitem o processo de aprendizagem, como o uso da tecnologia, são indispensáveis para a formação do conhecimento matemático.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Ao buscar encontrar relações entre a teoria de Sfard (2008) e as discussões acerca da matemática percebemos que a comunicação é o ponto que as une. Na perspectiva comognitiva não existe aprendizado sem comunicação, ao passo que as habilidades ligadas a matemática só podem ser desenvolvidas apoiadas no *trivium* que engloba além dos instrumentos analíticos/simbólicos e a tecnologia, os instrumentos comunicativos (literacia).

3.5 Considerações finais

Para D'Ambrosio (2011) a finalidade da educação é dar condições ao indivíduo para que eles possam lidar com novas situações e para que sejam capazes de organizar suas experiências criando sequências de ações e explicações. Para Skovsmose (2011) as pessoas de um modo geral, não devem ser apenas ouvintes, mas também devem estar aptas a criticar, avaliar e compreender, dessa maneira, contribuindo para as instituições democráticas existentes e o meio social em que vivem. Por isso, o desenvolvimento das habilidades ligadas a materacia e a literacia possuem um papel importante para o sujeito do século XXI, que necessita de habilidades além do ler, escrever e contar, que eram suficientes em outras épocas.

Para Sfard (2008) aprender matemática é um processo na qual o sujeito estende seu repertório discursivo sobre o tema e individualiza o discurso historicamente estabelecido chamado matemática. Para individualizar esse discurso, o sujeito deve ser capaz de se comunicar, e fazê-lo não somente em conversas com outras pessoas, mas também enquanto pensa. Assim, a autora ao propor a teoria comognitiva pretende mostrar que não devemos desassociar a cognição e a comunicação no processo de aprendizagem matemática.

Tanto D'Ambrosio quanto Skovsmose não discutem o desenvolvimento das habilidades matemáticas sem associá-las as habilidades comunicativas. Ao utilizarmos a teoria de Sfard e as discussões de D'Ambrosio e Skovsmose como complementares, buscamos promover o DME a partir do desenvolvimento das habilidades ligadas a materacia dentro de rotinas já estabelecidas nas aulas de matemática. Em síntese, os três autores referenciados neste artigo preocupam-se com a aprendizagem de matemática, e buscam encontrar melhorias no processo de ensino da disciplina destacando as habilidades comunicativas como um dos pontos principais para o êxito de aprendizagem. Portanto, a materacia e a comognição se relacionam devido a importância que ambas dão a comunicação.

3.6 Referências

D'AMBRÓSIO, Ubiratam. Educação numa era de transição. **Revista Matemática e Ciência**, ano 1, n. 1, p. 8-18, abr. 2008.

D'AMBRÓSIO, Ubiratam. **Educação por uma sociedade em transição** – 2 ed. – Natal: EDUFRN,2011.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis, CARDOSO, Cleusa de Abreu.

Educação Matemática e letramento: textos para ensinar matemática, matemática para ler o texto. Belo Horizonte, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

Kant, Immanuel. **Crítica da razão pura.** São Paulo: Abril Cultural, 1980.

MACHADO, Nilson José; **Matemática e língua materna:** análise de uma impregnação mútua. 4.ed. São Paulo: Cortez, 1998. 169 p.

MARCUSCHI, L. A. **Análise da conversação.** (5° ed). São Paulo. Editora Ática. 2008.

PEINADO, M.R.S. de S. **O ensino do trivium e do quadrivium, a linguagem e a história na proposta de educação agostiniana,** Universidade Federal do Oeste do Paraná, *Imagens da Educação*, v. 2, n. 1, p. 1 - 10, 2012.

RIPARDO, R. B. **Escrever bem aprendendo matemática: tecendo fios para uma aprendizagem matemática escolar.** Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SFARD, A. **Thinking as communicating: human development, the growth of discourses, and mathematizing.** Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

SKOVSMOSE, O. **Educação crítica:** a questão da democracia. Campinas – SP, 2001.

SKOVSMOSE, O. **Educação crítica:** incerteza, matemática, responsabilidade. Tradução de Maria Aparecida Viggiani Bicudo. – São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica:** a questão da democracia. 4. ed. Campinas: Papirus, 2008.

SOARES, Magda B. Letramento e escolarização. In: RIBEIRO, Vera M. **Letramento no Brasil: reflexões a partir do INAF 2001.** São Paulo: global, 2003.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1989.

Websterdictionary, 2022. Disponível em: <https://www.merriam-webster.com> Acesso em: 15.05.2022.

4 MATERACIA E LITERACIA: UMA ANÁLISE DE CORRELAÇÃO ENTRE AS HABILIDADES DE LER E AS HABILIDADES DE RESOLVER PROBLEMAS E EXERCÍCIOS DO DISCURSO MATEMÁTICO ESCOLAR

Resumo

O presente artigo tem como objetivo analisar a (co)relação entre habilidades de materacia e as habilidades de literacia de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental em rotinas do discurso matemático escolar. A pesquisa possui uma abordagem quantitativa realizada com 335 sujeitos de escolas do campo e da cidade do município de Canaã dos Carajás – PA, a partir da aplicação de dois instrumentos de pesquisa denominados como Prova de Leitura e Prova de Matemática. Nosso constructo teórico se ancorou nas discussões acerca da materacia, sob a perspectiva de Skovsmose e D'Ambrosio, e na perspectiva da matemática como um discurso proposta por Sfard. Para a análise, utilizamos o r de Pearson, para identificarmos a existência de correlação entre as variáveis pontuação na Prova de Leitura e a pontuação na Prova de Matemática; o Teste t de Student, para determinar a existência de diferença significativa entre as médias dessas duas variáveis; e o cálculo de tamanho de efeito dessas variáveis para conhecermos a significância da nossa pesquisa. Os resultados mostraram que existe uma correlação bivariada positiva moderada entre as variáveis, inclusive, sendo mais intensa naqueles que são classificados como proficientes em leitura, de acordo com a escala de Taylor. Concluimos que a correlação identificada entre habilidades da materacia e da literacia apontam para uma relação profícua entre ler textos do discurso matemático escolar com outras rotinas desse discurso, como as de resolver problemas e exercícios.

Palavras-chaves: literacia; materacia; discurso matemático; textos matemáticos; problemas matemáticos.

Abstract

This article aims to analyze the (co)relationship between mathematic and literacy skills of students in the final years of Elementary School in routines of school mathematical discourse. The research has a quantitative approach carried out with 335 subjects from rural and city schools in the municipality of Canaã dos Carajás - PA, based on the application of two research instruments called Reading Test and Mathematics Test. Our theoretical construct was anchored in discussions about matheracy, from the perspective of Skovsmose and D'Ambrosio, and from the perspective of mathematics as a discourse, of the comognitive theory proposed by Sfard. For the analysis, we used Pearson's r , to identify the existence of a correlation between the variables score on the Reading Test and the score on the Mathematics Test; Student's t test, to determine the existence of a significant difference between the means of these two variables; and the calculation of the effect size of these variables to know the significance of our research. The results showed that there is a moderate positive bivariate correlation between the variables, including being more intense in those who are classified as proficient in reading, according to the Taylor scale. We conclude that the correlation identified between mathematic and literacy skills points to a fruitful relationship between reading texts from school mathematical discourse and other routines of this discourse, such as solving problems and exercises.

Keywords: literacy; matheracy; mathematical discourse; mathematical texts; math problems.

4.1 Introdução

Para Sfard (2008) pensamento é equivalente a comunicação. Para a autora, embora pensar seja uma atividade individual, o pensamento é desenvolvido a partir de atividades coletivas, sendo entendido como uma atividade individual de comunicação. As ideias que enraízam o posicionamento de Sfard (2008) são

baseadas nos escritos filosóficos de Wittgenstein⁹ sobre jogos de linguagem, e nas reflexões psicológicas de Vygotsky¹⁰ acerca do interacionismo sociodiscursivo. Para Wittgenstein, a linguagem está conectada a diversas formas de vida e às práticas que se desenvolvem a partir delas. Para Vygotsky são as interações sociais que viabilizam o processo de aquisição de linguagem.

O neologismo *commogniton*, cunhado a partir das palavras *communication* e *cognition*, é criado como um lembrete constante de que comunicar-se com os outros e pensar pertencem a uma mesma categoria ontológica. Isso implica que, apesar das diferenças na visibilidade dessas duas atividades, pode ser usado um único conjunto de ferramentas para investigar os dois (SFARD, 2008). No Brasil, encontramos em Ripardo (2014) a tradução de *commogniton* como comognição.

Sfard (2008) reconhece a matemática como um discurso, pois aprender matemática é o processo no qual as pessoas estendem seu repertório discursivo para outros e individualizam um discurso previamente estabelecido da matemática. Discurso é, então, um tipo especial de comunicação que ajuda indivíduos que vivem em um mesmo grupo social a se conhecerem e interagirem entre si. Para individualizar um discurso, o indivíduo deve ser capaz de comunicar-se não somente com outras pessoas, mas também enquanto "conversa" consigo mesmo. Assim, essa conversa é entendida como o pensar, considerada um tipo de comunicação intrapessoal.

Existe mais de um tipo de discurso matemático e aprender matemática significa aprender um novo tipo de discurso ou transformar um já existente. Nas rotinas do discurso matemático a aprendizagem de um novo discurso é impulsionada pela necessidade dos participantes em ajustar entre si a forma discursiva como se referem a determinado objeto (SFARD, 2008).

É possível entender o discurso matemático recorrente na escola, denominado por Sfard (2008) de Discurso Matemático Escolar (DME), a partir das rotinas existentes nesse nicho social. A autora define como rotinas um conjunto de metarregras que descrevem uma ação discursiva repetitiva. Dentre as rotinas que

⁹ Ludwig Wittgenstein foi um filósofo austríaco, naturalizado britânico. Foi um dos principais autores da virada linguística na filosofia do século XX. Suas principais contribuições foram feitas nos campos da lógica, filosofia da linguagem, filosofia da matemática, e filosofia da mente.

¹⁰ Lev Semionovitch Vigotsky foi um psicólogo, proponente da Psicologia histórico-cultural. Pensador importante em sua área e época, foi pioneiro no conceito de que o desenvolvimento intelectual das crianças ocorre em função das interações sociais e condições de vida.

geralmente são promovidas no espaço escolar pelo professor de matemática, temos a resolução de exercícios e de problemas, bem como a leitura de textos matemáticos, como explicações nos livros didáticos, definições, teoremas e outros.

Skovsmose (2014) discorre sobre algumas rotinas que o professor de matemática pode usar em sala de aula para desenvolver as habilidades ligadas à matemática. Essas rotinas podem tanto estar assentadas em projetos desenvolvidos a partir da leitura de gêneros textuais diversos, como artigos jornalísticos, cujo assunto seja de interesse do público selecionado. Ao fazer isso, torna possível expandir as rotinas do DME para além dos tradicionais exercícios ligados a matemática pura (sem contextualização), que demandam performances como resolver, calcular e descobrir, dentre outras. O trabalho com projetos e com cenários de investigação propostos pelo autor (2014) seriam, a nosso ver, possibilidades de produzir rotinas de uma maneira não rotineira (SFARD, 2008).

Skovsmose (2014) recorre à noção de literacia de Freire¹¹ para tratar do desenvolvimento de habilidades ligadas à matemática. A literacia não se refere somente às habilidades para ler e escrever no sentido corriqueiro dos termos, e sim a algo maior que pode ser entendido quando se estende o significado da palavra “texto” para qualquer situação da vida. Para o autor (SKOVSMOSE, 2014), texto torna-se mundo-vida, e isso atribui novos significados para às práticas tanto de leitura quanto de escrita.

Assim, podemos interpretar “leitura” como as ações para entender mais acerca de diversos temas, como política, sociedade, cultura, economia, dentre outros do mundo-vida de cada um e a “escrita” como o meio capaz de se mudar esse mundo. A matemática deve ser entendida nessa mesma perspectiva. Assim, deve ser concebida como um modo de ler o mundo por meio de números e gráficos e de escrevê-lo ao estar aberto a mudanças, afinal, a matemática é uma competência para lidar com técnicas matemáticas. (SKOVSMOSE, 2014).

Compreendemos que habilidades ligadas à matemática e à literacia, principalmente no que se refere a ler e a produzir textos, precisam ser levadas em

¹¹ Foi um educador e filósofo brasileiro considerado um dos pensadores mais notáveis na história da pedagogia mundial, tendo influenciado o movimento chamado pedagogia crítica. É considerado o Patrono da Educação Brasileira.

consideração quando falamos nas narrativas produzidas e/ou mobilizadas nas rotinas matemáticas.

O objetivo deste artigo é analisar a (co)rrelação entre as habilidades de literacia e de matemacia de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental em rotinas do DME. As análises incidem sobre o resultado das performances dos alunos nas rotinas de ler textos matemáticos e resolver problemas e exercícios. Consideramos que ler textos desse discurso é uma habilidade necessária ao conhecer matemático, um tipo de matemacia, bem como à capacidade de processamento de informação textual escrita na vida cotidiana, a literacia.

4.2 O discurso matemático

Nesta seção apresentamos a concepção de matemática que orienta nossa produção. Tem o papel principal de apontar as bases sobre o qual repousa nosso olhar acerca da importância da análise sobre possíveis (co)rrelações entre as habilidades de ler e as de resolver problemas e exercícios nas aulas de matemática. Essa importância advém do fato de a matemática, sendo um discurso, noção assentada na de comunicação, desenvolver-se em rotinas que demandam a produção ou uso de narrativas, compreendidas como textos produzidos socialmente e que o aluno, no espaço escolar, precisa de habilidades para compreendê-los. Por outras palavras, o desenvolvimento da matemacia, objetivo perseguido pela educação escolar, não poderia ser pensado desvinculado do da literacia, pois o conhecimento matemático seria, do ponto de vista dessa concepção, inacessível sem o domínio das narrativas e, por conseguinte, do desenvolvimento da competência linguística, que inclui a leitura.

Antes de discutirmos a noção de matemática como um discurso, cabe-nos mencionar ainda que ao tratar de questões no campo da Educação Matemática, é necessário consideramos, assim como Guzmán (2007), Pont *et al.* (1997) e Fiorentini (1995), que a concepção de matemática que temos está diretamente ligada ao que esperamos que o aluno aprenda ou saiba sobre matemática. Nesse caso, o que esperamos que o aluno tenha como conhecimento matemático tem a ver com a sua competência para lidar com objetos discursivos, o que inclui a leitura de textos matemáticos e saber resolver problemas e exercícios.

Sfard (2008) entende que comunicação é uma atividade padronizada realizada coletivamente, na qual a ação A de um indivíduo é seguida pela ação B de outro

indivíduo, de modo que A pertence a um certo repertório bem definido de ações conhecido como comunicação, e a ação B pertence a um repertório de reações que se coadunam em A. Este último repertório não é função exclusiva de A, e depende, entre outros, de fatores como a história de A, a situação em que A e B estão inseridos, e as identidades do agente e reagente.

O discurso é reconhecido como um tipo especial de comunicação. Uma forma de diferenciar discursos entre si é a partir do uso de palavras, de seus mediadores visuais, das narrativas construídas e pela realização de rotinas próprias. Esses elementos são definidos por Sfard (2008), como:

- **Uso de palavras:** são as palavras-chave e o modo como são usadas, já que permitem a comunicação sobre um determinado objeto. São usadas e relacionadas a partir da perspectiva de como o sujeito se insere em um tipo de discurso.
- **Mediadores visuais:** também são conhecidos como símbolos. Podem envolver artefatos simbólicos, como nos discursos matemáticos e/ou científicos, e quando bem manejados, permitem que o sujeito seja capaz de visualizar propriedades e relacionar a conceitos, incluindo a ligação entre mediadores visuais e palavras-chaves.
- **Narrativas:** expressões que se referem a objetos do discurso, que estão sujeitas a aprovação ou rejeição, desde que bem fundamentadas segundo as normativas do discurso em que é produzida.
- **Rotinas:** padrões característicos do discurso que fazem uso de palavras e de mediadores visuais para criar narrativas de acordo com suas necessidades discursivas.

Para Sfard (2008), se o discurso é um tipo de comunicação, a aprendizagem matemática ocorrerá a partir do momento que o sujeito se insere no discurso matemático e desenvolve aptidão para conversar sobre matemática a partir de comunicações interpessoais e intrapessoais. Portanto, aprender matemática é ampliar e modificar o próprio discurso sobre objetos matemáticos.

No discurso matemático, o uso de palavras está relacionado, principalmente, a formas, quantidades, relações etc. Muitas vezes são relacionadas a números, aproximando-se de um discurso mais coloquial. A sua utilização permite dizer algo a respeito de um determinado objeto matemático. Cada tipo de discurso possui seus próprios termos e expressões, embora isso não impeça que também circulem em outros tipos de discurso possuindo, assim, novos significados. Os mediadores visuais são símbolos matemáticos que integram o discurso matemático, e servem como

ferramenta para os participantes do discurso identificarem os objetos de suas falas e organizarem seus comportamentos durante uma comunicação interpessoal. Temos como exemplo os símbolos especiais utilizados no lugar de palavras ou sentenças verbais. Portanto, só a sucesso na comunicação matemática se os participantes do discurso fazem uso do mesmo repertório de palavras e mediadores visuais (SFARD,2008)

Sobre narrativas, Sfard (2008) as define como sequências verbais com o intuito de descreverem objetos e relações entre objetos. A sua produção e uso perpassam pelo uso de mediadores visuais e palavras para criar ou até mesmo relembrem narrativas. As narrativas de um discurso precisam passar por um processo de endossamento, para serem validadas ou não. Os termos de rejeição ou aceitação podem variar de um discurso para outro.

As rotinas matemáticas podem ser entendidas como ações em que os participantes do discurso utilizam palavras e mediadores para formarem sequências textuais e narrativas de acordo com as necessidades discursivas. O objetivo principal das rotinas é a produção de narrativas. Por ser um discurso que se autossustenta, narrativas são usadas para criar objetos matemáticos (SFARD,2008). Para Ripardo (2014) são rotinas típicas do discurso matemático atividades como definir, demonstrar, calcular, dentre outros.

Sfard (2008) define as rotinas do discurso matemático em três tipos: atos, rituais e explorações. Os atos culminam com produção de narrativa sobre transformações e/ou relações físicas de/sobre objetos. Atos performados incluem atenção especial para o encerramento da rotina. Embora ao completar a performance a transformação possa estar acompanhada de uma narrativa, a avaliação não se ancorará no texto produzido, e sim, nas características físicas que o objeto incorporou (RIPARDO, 2014).

Os rituais ocorrem em situações que os interlocutores buscam criar e manter uma ligação com outras pessoas, ou seja, aderir ao discurso de um indivíduo que é considerado por consenso, um especialista. Para Sfard (2008) criar e manter uma ligação com as outras pessoas é o maior interesse dos interlocutores. Rotinas como resolver exercícios, a nosso ver, são altamente ritualísticas. Já as explorações envolvem narrativas para substanciar ou lembrar outras. Uma rotina conta como exploração se ela for finalizada com uma produção de narrativa sobre um objeto matemático, que poderá ser passível de endosso pela comunidade a qual o discurso

pertence. Assim, uma rotina será chamada de exploração se sua implementação contribuir para uma teoria matemática. Algumas das rotinas de exploração típicas do discurso matemático são as de demonstrar e definir.

Sfard (2008) assume que o discurso matemático se apresenta em pelo menos três tipos. Ripardo (2014) apresenta uma síntese deles (Quadro 4).

Quadro 4 - Tipos de discurso matemático

Discurso matemático cotidiano	Envolve objetos matemáticos que podem ser apontados a partir do que é visto pelos olhos. É um discurso praticamente oral e que utiliza pouca representação escrita.
Discurso matemático literato	É o produzido dentro do ambiente acadêmico pela comunidade de matemáticos. Nesse discurso é utilizado mais mediadores visuais simbólicos e poucas palavras.
Discurso matemático escolar	Situa-se entre o discurso literato e o discurso cotidiano. A medida em que o aluno avança nas séries escolares, o discurso vai se aperfeiçoando e se distanciando mais do coloquial e aproximando-se do literato. A fluência do estudante no discurso literato é o objetivo do aprendizado escolar.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Ripardo (2014) entende que os três tipos de discurso fazem parte de contextos diferentes. O discurso matemático do cotidiano (DMC) é aquele que circula em situações do dia a dia. Para Sfard (2008), de modo geral, no DMC temos interações que ocorrem de forma espontânea, ou não, e se desenvolvem em ações repetitivas de um determinado sujeito. O diálogo abaixo é um exemplo desse discurso.

Anna: Roni, quantos anos você tem?
 Roni: Sete.
 Anna: Quantos anos tem Moran?
 Roni: Doze.
 Anna: Ela é mais velha que você? Quantos?
 Roni: Eu não sei... não pensei nisso.
 Anna: Tente pensar sobre isso agora.
 Roni: Sete também?
 Anna: O que você quer dizer?
 Roni: Sete, oito, nove, dez, onze, doze [Depois de cada palavra numérica, ela inclina um dedo] ... seis (SFARD, 2008, p. 132, tradução nossa)

O Discurso Matemático Literato (DML) circula no meio de profissionais e/ou pesquisadores de matemática e possui um nível mais elevado do que discursos que circulam no ambiente escolar. São utilizados uma variedade de mediadores visuais e, em muitas das vezes, menos uso de palavras para discorrer sobre determinado objeto (RIPARDO, 2014). Na Figura 3 é possível ver a linguagem adotada para discursar sobre o módulo de um número real.

Figura 3 -Texto do DML

EXEMPLO 3. Suponha $a > 0$. Resolva a equação

$$|x| = a.$$

Solução

Como $|x| \geq 0$ e $a > 0$,

$$|x| = a \Leftrightarrow |x|^2 = a^2.$$

Mas $|x|^2 = x^2$, assim

$$|x| = a \Leftrightarrow x^2 = a^2 \Leftrightarrow (x - a)(x + a) = 0 \Leftrightarrow x = a \text{ ou } x = -a.$$

Portanto,

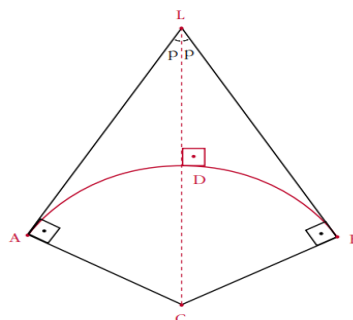
$$|x| = a \Leftrightarrow x = a \text{ ou } x = -a. \quad \blacksquare$$

Fonte: Guidorizzi p.38, 2013.

Quanto ao DME é produzido no ambiente escolar e para o público escolar. Nele é possível observar o uso de figuras, fórmulas e palavras que possam ajudar na compreensão e resolução de problemas. Na figura 4, temos um exemplo de linguagem utilizada para discorrer sobre relações trigonométricas.

Figura 4: texto do DME

Agora, utilizando as relações trigonométricas no triângulo retângulo, é fácil ver que o seno de p (um valor conhecido) será igual ao raio da Terra (também conhecido) dividido pela distância do centro da Terra até a Lua (a incógnita). Veja a figura:



Conforme a figura podemos observar que:

- o raio da terra AC é o cateto oposto a p
- AL ou BL é a distância do observador A ou B até Lua
- CD = AC é o raio da terra
- CL é a distância do centro da Terra até a Lua

Lembrando que

$$\text{sen } p = \frac{\text{cateto oposto a } p}{\text{hipotenusa}}$$

teremos:

$$\text{sen } p = \frac{AC}{CL} \quad \text{ou} \quad \text{sen } p = \frac{\text{raio Terra}}{\text{distância do centro da Terra a Lua}}$$

Fonte: vários autores p. 128, 2006.

Nos livros utilizados nas escolas também é possível encontrar textos matemáticos ricos em uso de palavras, explicações bem detalhadas sobre determinados conteúdos matemáticos, além de mediadores visuais simbólicos como gráficos, figuras, tabelas, dentre outros (Figura 5).

Figura 5 - Texto do DME

Uma seqüência de números reais é chamada de Progressão Aritmética (PA) quando todos os seus termos, a partir do segundo, é igual ao seu anterior somado com um número fixo chamado de razão (r) da progressão.

No caso específico dessa seqüência que citamos, temos:

(R\$ 400, R\$ 500,00, R\$ 600,00, R\$ 700,00...), onde:

1. Salário inicial: R\$ 400,00
2. 1º salário com aumento: R\$ 400,00 + R\$ 100,00 = R\$ 500,00
3. 2º salário com aumento: R\$ 500,00 + R\$ 100,00 = R\$ 600,00
4. 3º salário com aumento: R\$ 600,00 + R\$ 100,00 = R\$ 700,00

...e assim sucessivamente...

Se chamarmos o salário inicial de a_1 , o 2º salário com aumento de a_2 , o 3º salário com aumento de a_3 , e assim por diante, podemos expressar, a seqüência dessa forma:

$(a_1, a_2, a_3, a_4, \dots)$

Fonte: vários autores, p. 79, 2006.

No diálogo entre Roni e Anna os participantes debatem sobre suas idades e são convidados a fazerem uma análise matemática sobre elas. A conta de subtração não fica explícita, e assim, Roni se sente à vontade para adotar a estratégia que achar melhor para responder à pergunta de Anna. Já nas figuras 3, 4 e 5 são apresentados textos escritos, ricos em palavras, mediadores visuais e narrativas matemáticas.

Em síntese, o DMC pode ser encontrado em contextos informais, o DML em ambientes acadêmicos, enquanto o DME circula em escolas e em materiais utilizados por este público (RIPARDO, 2014). Nesse artigo, focaremos especificamente o DME.

4.3 Materacia

A Educação Matemática Crítica (EMC) começou a ser discutida por Skovsmose em 1980. Ela se enraíza na Educação Crítica, também discutida pelo autor, que nasce uma década antes. No início, as discussões sobre Educação Crítica circulavam em ambientes acadêmicos do Ensino Superior da Europa trazendo um apelo contra o currículo conduzido pelo professor. Mais tarde, espalhou-se pelas demais camadas de ensino e adentrou outros continentes. Em 1994, Skovsmose chega ao Brasil, e já atuando como pesquisador na Universidade Estadual Paulista (Unesp), inicia uma reformulação de suas concepções para atender as novas demandas que a Educação Matemática demandava (SKOVSMOSE, 2008).

A EMC, para Skovsmose (2008), deve buscar possibilidades educacionais e não respostas prontas. Ela inclui o interesse pela Educação Matemática e o seu desenvolvimento. Para o autor, a matemática não é somente um assunto a ser

ensinado e aprendido, mas também um assunto em que precisamos refletir sobre, já que faz parte da nossa cultura tecnológica. Portanto, fazer uma crítica da Educação Matemática também é um interesse da EMC.

Skovsmose (2001), apoiado no conceito de alfabetização de Paulo Freire, inicia discussões acerca da alfabetização matemática. Para Freire (1996), o conceito de alfabetização inclui mais do que a mera habilidade para ler e escrever. Um cidadão alfabetizado deve estar a par de problemas sociais, de desigualdades e tentar fazer parte de uma educação progressivamente ativa.

Para Skovsmose (2001), alfabetização é uma condição necessária na sociedade atual para informar as pessoas sobre seus deveres, levando-as a fazerem parte dos processos essenciais de trabalho. No entanto, ela também pode ser manipulada como um propósito de *empowerment*¹², como um meio de organização e de reformas políticas, assumindo assim, um papel libertador.

Discutir alfabetização remete também à discussão sobre literacia, por ser considerada um instrumento comunicativo fundamental para a formação de cidadãos reflexivos e críticos (SKOVSMOSE, 2001). As habilidades ligadas à literacia são utilizadas pelo indivíduo para processar e interpretar informações, tanto de forma escrita como falada, que aparecem no seu cotidiano, a partir de técnicas de leitura, de representações e de cálculos. Ademais, na visão de D'Ambrosio (2011), literacia é a competência de criação de meios que facilitem a realização de atividades comuns, como a interpretação de valores, tabelas, unidades de medida e operações matemáticas.

A literacia inclui o desenvolvimento de habilidades relacionadas à alfabetização matemática, que nesse artigo será chamado por seu sinônimo *materacia*¹³. D'Ambrosio (2011) iniciou o uso da palavra literacia ao ler um relatório publicado pelo Conselho Nacional de Educação de Portugal, que a definiu como a capacidade de processamento de informação escrita na vida cotidiana, o que inclui além da escrita e da leitura, o cálculo. Para o autor, a *materacia* trata do manejo, do entendimento e do

¹² Para o Skovsmose (2014) a palavra tem uma riqueza de significados (dar poder a; ativar a potencialidade criativa; desenvolver a potencialidade criativa do sujeito; dinamizar a potencialidade do sujeito), e por isso, sugere manter na escrita original.

¹³ Skovsmose (2014) afirma que sua concepção de alfabetização matemática é sinônimo de *materacia*, termo usado por D'Ambrosio (2011).

sequenciamento de códigos e símbolos para a elaboração de modelos e suas aplicações no cotidiano. O que se espera é o desenvolvimento da criatividade e da capacidade de desempenho em situações novas, com a análise crítica dessas situações.

A materacia pode ser compreendida por três tipos de conhecer. O conhecer matemático, que é uma competência entendida como habilidades matemáticas e que inclui a reprodução de teoremas e provas e o domínio de uma variedade de algoritmos. O conhecer tecnológico envolve habilidades em aplicar a matemática e as competências necessárias para a construção de modelos. O reconhecer reflexivo é a competência de refletir sobre o uso da matemática e avaliá-lo (SKOVMOSE, 2001).

D'Ambrósio (2011) enxerga a materacia com um olhar triplo, dentro do *trivium* formado pela literacia, materacia e tecnoracia, que são componentes básicos de um currículo dinâmico para a educação elementar. Ele compreende que a literacia é a utilização da leitura, da escrita e de códigos de maneira crítico-reflexiva e afirma que a materacia promove tomada de decisões em diferentes contextos socioculturais, de modo a potencializar a inclusão do sujeito na sociedade. Ainda, inclui a tecnoracia como componente importante para a formação integral, já que a utilização de ferramentas tecnológicas é um saber necessário no Século XXI, de modo a dominar diferentes tipos de linguagem.

Para Skovsmose (2014), existe uma regularidade em aulas de matemática. No primeiro momento, o professor apresenta as noções matemáticas, e no segundo, os alunos trabalham com exercícios selecionados. Embora existam variações dentro desse padrão, a Educação Matemática tradicional é baseada em aulas expositivas e resolução de exercícios. É o que o autor denomina como paradigma do exercício.

Sfard (2008) atribui essas regularidades à palavra rotina e em muitas vezes está associada à falta de imaginação, tédio e monotonia, e por isso, acredita ser necessário a desconstrução da convicção de que padrões repetitivos não dão espaço para novidade. A demanda por criatividade é confirmada ao pensar na rotina de provar. Embora essa prática seja limitada a pessoas que conhecem as regras bem definidas do discurso matemático, muitas vezes acredita ser impraticável por sujeitos que não se reconhecem como excelentes em matemática.

Para Skovsmose (2014), uma aula centrada no paradigma do exercício funciona com alunos voltados a lousa, com o professor apresentando algumas ideias e técnicas matemáticas, e depois de alguns exemplos, os alunos resolvem exercícios

selecionados, geralmente de livros didáticos. Todas as informações contidas no enunciado são necessárias e suficientes para a resolução, e cada exercício apresenta somente uma resposta correta.

Em cenários de investigação temos um ambiente que funciona de forma diferente, já que seu intuito é dar suporte para um trabalho investigativo usando a matemática. É uma boa maneira, também, de abrir espaço para o diálogo, pois os alunos possuem um papel ativo em seu processo de ensino e aprendizagem, e como precisam tomar decisões são convidados a compartilharem seus pensamentos.

A partir disso, Skovsmose (2014) discute os cenários de investigação baseados em *Milieus*. Esta palavra tem origem francesa e significa meio, centro. Para o autor, cenários de investigação e listas de exercícios estabelecem diferentes *milieus* de aprendizagem. Ao todo, propõe 6 *milieus*, elencados no Quadro 5.

Quadro 5 - Milieus e suas referências

	Lista de exercícios	Cenários de investigação
Referências à matemática pura	1	2
Referências à semirrealidade	3	4
Referências à vida real	5	6

Fonte: Skovsmose (2014)

O *milieu* 1 está inserido no contexto da matemática pura, bem como na tradicional aplicação de exercícios. O *milieu* do tipo 2 é caracterizado por cenários de investigação sobre números, figuras geométricas, equações, dentre outros conteúdos matemáticos, e abordam questões provenientes da matemática pura, contextualizadas dentro da própria matemática. Já *milieu* de aprendizagem tipo 3 se situa no paradigma de exercícios. No entanto, ao contrário do tipo 1, que está no âmbito exclusivo da matemática pura, tem apoio em contextos referentes à semirrealidade. Tais textos são estruturados em situações fictícias, que só existem no contexto da questão matemática e ajudam os alunos a contextualizarem os procedimentos matemáticos. O *milieu* do tipo 4 também está na semirrealidade e toma forma como um cenário de investigação. Os alunos devem ser levados a discutir sobre um determinado tema e desenvolver diversas atividades, desde planejamentos até tomada de decisões envolvendo a matemática.

O *milieu* 5, de acordo com Skovsmose (2014), refere-se a situações da vida real, portanto elaborar problemas com esses dados é necessário. Para que seja possível elaborar exercícios de *milieu* 5 é necessário se informar a respeito de

situações reais que podem ser utilizadas no âmbito escolar. O *milieu* do tipo 6 é um cenário de investigação com referências a vida real. Os alunos refletem sobre alguma problemática real, e devem participar de discussões que auxiliem a encontrar soluções dentro da matemática.

O ensino tradicional de matemática abrange os *milieus* 1 e 3. O Quadro 5, pode ser utilizado pelo professor para definir seu planejamento e fazer uma reflexão acerca de suas aulas. Para Skovsmose (2014), não se deve restringir as aulas de matemática somente aos *milieus* 1 e 3. Transitar entre os 6 tipos no decorrer do ano, ou até mesmo dentro da mesma aula, são ótimas opções para explorar diversos tipos de aprendizagem.

Resolução de problemas, resolução de exercícios e leitura de textos matemáticos são rotinas presentes nas aulas e merecem atenção ao serem planejadas e desenvolvidas pelo professor. Skovsmose (2014) ao tratar sobre o tema, acredita que devemos circular por estruturas diferentes de exercícios para que consigamos desenvolver as habilidades ligadas à matemática. Tais caminhos são uma maneira de ajudar os alunos a participarem das rotinas matemáticas de uma maneira não rotineira, como sugere Sfard (2008).

4.4 Método

A pesquisa de que trata este artigo é um subprojeto do projeto de pesquisa intitulado “Abordagem linguística ao letramento matemático: teoria e prática pedagógica” coordenado pelo professor Dr. Ronaldo Barros Ripardo. Esse projeto é desenvolvido pelo Grupo de Estudos e Pesquisas em Processos Linguísticos em Educação Matemática (Prolem) com a parceria, o apoio e o financiamento da Prefeitura Municipal de Canaã dos Carajás. A pesquisa atendeu aos critérios estabelecidos pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Pará (UFPA), Parecer n. 4.339. 214 e CAAE n. 36527520.9.0000.0018. Com os resultados do projeto de pesquisa, a Prefeitura do município de Canaã dos Carajás espera ter elementos de base científica para propor e desenvolver políticas públicas que visem à superação dos baixos níveis de letramento matemático dos seus alunos, evidenciados em pesquisas de larga escala, como a Prova Brasil.

Canaã dos Carajás surgiu de um Projeto de Assentamento (PA) agrícola implementado no Estado do Pará no ano de 1982. Já no fim do milênio, com a descoberta de jazidas minerais de cobre, níquel e ferro no município, o município

começou a receber trabalhadores para implantação de minas e usinas de beneficiamento e processamento do minério. Hoje, a população do município é estimada em cerca de 50 mil habitantes e conta com projetos de diversas empresas, entre elas, a Vale do Rio Doce e suas terceirizadas (CANAÃ DOS CARAJÁS - PA, 2022).

O objetivo deste artigo, então, é analisar a (co)relação entre habilidades de literacia e de matemática de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental em rotinas do DME. É uma pesquisa de abordagem quantitativa por lidar com dados que podem ser quantificados, além de possibilitarem o uso de tratamento estatístico. Ademais, é do tipo exploratória quanto aos objetivos, pois trabalha com dados que estabelecem relações entre variáveis acerca de um tema pouco explorado na literatura¹⁴ da Educação Matemática (GIL, 2008).

Quanto ao método, definimos esta pesquisa como um estudo de caso, por ser uma investigação assumida como particularista, isto é, que se debruça deliberadamente sobre uma situação específica que supomos ser única em muitos aspectos, procurando descobrir o que há nela de mais essencial e característico (PONTE, 1994, p. 3). Para Yin (2015), recorre-se ao estudo de caso quando não se tem controle sobre os acontecimentos, não sendo possível manipular as potenciais causas do comportamento dos participantes. É uma investigação empírica baseada no trabalho de campo que estuda uma entidade no seu contexto real, tirando todo o partido possível de fontes de evidência como entrevistas, questionários, provas, documentos, dentre outros. O Quadro 6 apresenta uma síntese do método utilizado na nossa pesquisa.

Quadro 6 – Síntese dos tipos de pesquisa e suas características

Tipos de pesquisa	Características	Nossa pesquisa
Quantitativa	<ul style="list-style-type: none"> • Mensura a partir de dados numéricos características e situações exploradas no estudo; 	<ul style="list-style-type: none"> • Os dados gerados são variáveis numéricas;
	<ul style="list-style-type: none"> • Recorre à estatística para análises. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizamos ferramentas da estatística descritiva.

¹⁴ Não encontramos em uma revisão de literatura (Seção 2 desta dissertação), alguma pesquisa desenvolvida com foco na leitura de textos do DME e desempenho de alunos na solução de exercícios e problemas matemáticos.

Estudo de caso	<ul style="list-style-type: none"> • Investiga uma situação real que supomos ser única; 	<ul style="list-style-type: none"> • Correlação entre às habilidades ligadas a matemática e literacia de alunos do município de Canaã dos Carajás;
	<ul style="list-style-type: none"> • não se tem controle sobre os acontecimentos, portanto, não é possível manipular as potenciais causas do comportamento dos participantes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Embora seja possível identificar se existe correlação, não podemos afirmar a causalidade.
Exploratória	<ul style="list-style-type: none"> • Trabalha com dados pouco explorados na literatura da área 	<ul style="list-style-type: none"> • Tem foco na leitura de textos do DME e sua correlação a resolução de problemas e exercícios matemáticos, que é ausente na literatura em Educação Matemática.

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Essa pesquisa teve como público-alvo alunos dos anos finais do Ensino Fundamental das escolas públicas do município de Canaã dos Carajás, pertencente a 14 das 15 escolas do campo e da cidade. Utilizamos no processo de amostragem o cálculo de amostras para população finita de tipo proporcional estratificada. Esse processo levou à definição da amostra inicial com o número de 493 alunos.

Utilizamos como critérios de inclusão para nossa amostra alunos matriculados em turmas do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental que tenham assinado o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) e o responsável assinado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Além disso, era necessário ter respondido a todos os testes e provas aplicados.

Não participaram os alunos que não estavam matriculados ou frequentando as aulas das turmas do 6º ao 9º ano do ensino fundamental, os que não concordaram com as diretrizes da pesquisa e/ou não concordaram em participar da pesquisa, além daqueles que deixaram de responder a pelo menos um dos testes ou prova.

Na Tabela 2 apresentamos a população estudada, bem como a amostra inicial e a amostra final estratificada por série.

Tabela 2 – População e amostras inicial e final proporcional estratificada

Escola	6			7			8			9			TOTAL		
	População	Amostra Inicial (%)	Amostra Final (%)	População	Amostra Inicial (%)	Amostra Final (%)	População	Amostra Inicial (%)	Amostra Final (%)	População	Amostra Inicial (%)	Amostra Final (%)	População	Amostra Inicial (%)	Amostra Final (%)
A11	80	10,0	10,0	74	9,5	6,8	70	10,0	8,6	74	9,5	8,1	298	9,7	8,4
B11	22	9,1	9,1	21	9,5	4,8	27	11,1	11,1	25	8,0	8,0	95	9,4	8,2
B21	181	9,4	7,2	151	9,3	7,3	163	9,2	4,3	137	9,5	7,3	632	9,3	6,5
C11	17	11,8	17,6	19	10,5	21,1	28	10,7	3,6	13	7,7	0,0	77	10,2	10,6
C21	148	9,5	2,0	125	9,6	5,6	131	9,2	9,9	133	9,8	6,8	537	9,5	6,1
D11	25	8,0	0,0	16	12,5	0,0	15	6,7	0,0	18	11,1	0,0	74	9,6	0,0
D21	150	9,3	8,7	149	9,4	8,7	152	9,2	4,6	151	9,3	7,3	602	9,3	7,3
E11	26	7,7	7,7	34	8,8	8,8	28	10,7	7,1	29	10,3	10,3	117	9,4	8,5
E21	116	9,5	3,4	95	9,5	12,6	108	9,3	10,2	111	9,9	4,5	430	9,5	7,7
F11	70	10,0	8,6	75	9,3	12,0	59	10,2	1,7	47	8,5	6,4	251	9,5	7,2
F21	85	9,4	5,9	80	10,0	5,0	75	9,3	6,7	106	9,4	4,7	346	9,5	5,6
G12	28	10,7	10,7	40	10,0	10,0	39	10,3	10,3	22	9,1	9,1	129	10,0	10,0
G22	133	9,8	4,5	127	9,4	9,4	132	9,8	9,8	134	9,7	2,2	526	9,7	6,5
H21	146	9,6	9,6	177	9,6	5,6	166	9,6	10,2	105	9,5	8,6	594	9,6	8,5
Σ	1227	9,6	7,5	1183	9,8	8,4	1193	9,7	7,0	1105	9,4	6,0	4708	38,4	28,9

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Foram usados 5 Testes de Leitura que compuseram a Prova de Leitura (PL), e que contemplaram uma rotina específica do DME: a leitura de textos matemáticos. Este instrumento nos serviu como objeto de análise de habilidades ligadas à literacia dos sujeitos da pesquisa. Todos os textos foram retirados de um livro didático de matemática elaborado para o Exame Nacional de Certificação de Competências da Educação de Jovens e Adultos (Encceja). Essa opção se deu pelo fato desses livros abordarem os conteúdos matemáticos de uma forma diferente dos livros didáticos utilizados no Ensino Fundamental do ensino regular. Assim, conseguimos identificar textos com uma extensão apropriada para transformá-los em testes de Cloze, o que não conseguimos em obras de coleções voltadas para o Ensino Fundamental, Anos Finais, do ensino regular.

O teste de Cloze consiste em uma técnica que surgiu como procedimento para avaliação da compreensão em leitura. Utiliza-se de um texto de aproximadamente 200 vocábulos, omitindo sempre o quinto. O primeiro e o último período do texto permanecem intacto (TAYLOR, 1953). A população avaliada preenche a lacuna com a palavra que pressupõe ser a mais apropriada para a formação de um texto coerente. A pontuação, também chamada de escore, é obtida ao somar os números de lacunas preenchidas corretamente. A técnica de Cloze¹⁵ tem mostrado bastante eficácia, tanto na parte de elaboração, aplicação e correção, bem como os altos índices de correlação positiva dos resultados dos testes com o desempenho acadêmico. Segue no Quadro 7 as características principais dos 5 Testes de leitura aplicados.

Quadro 7 - Características dos testes de leitura

Teste	Título	Gênero Textual	Número de palavras	Número de lacunas	Unidade temática	Objeto do conhecimento	Habilidades
T1	A raiz da equação	Definição	153	15	Álgebra	A propriedade da igualdade	EF07MA14
T2	Você sabe o que é um enunciado?	Prova	174	25	-----	-----	-----
T3	Economizando no formato	Problema	186	26	Grandezas e medidas	Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume.	EF08MA24
T4	A proporcionalidade	Explicação	248	35	Números	Cálculo de porcentagens de acréscimos e	EF07MA02

¹⁵ Na literatura encontrada, utilizam, sem mencionar diferenças, como técnica, instrumento e teste.

Teste	Título	Gênero Textual	Número de palavras	Número de lacunas	Unidade temática	Objeto do conhecimento	Habilidades
T5	e e a porcentagem Os números: seus usos e seus significados	História da matemática	230	33	Números	decréscimos simples Sistema de numeração decimal: características, leitura, escrita e comparação de números naturais e de números racionais representados na forma decimal.	EF06MA02

Fonte: Prolem

Esses instrumentos estão disponíveis para consulta no Apêndice 3. Na versão aplicada ao público respondente foram colocados traços de tamanho proporcional à palavra ocultada seguidas da sua respectiva numeração.

Uma parte importante em qualquer instrumento de avaliação é a interpretação do significado dos escores, em que é atribuído diferentes níveis de interpretação aos diferentes níveis de desempenho. De acordo com Oliveira, Buoruchovitch, Santos (2009), podem ser adotados três critérios de correções: a literal, a sinônima e a ponderada. Na correção literal é considerado como acerto somente as palavras exatas, observando inclusive a grafia, concordância e acentuação. Na sinônima são aceitas as palavras exatas e as palavras sinônimas a elas, enquanto na ponderada é analisado o preenchimento das lacunas sem levar em conta os erros gramaticais.

Normalmente se utiliza o último procedimento para a conferência final do teste de Cloze. Bormuth (1968) elaborou parâmetros para verificar a proficiência da população a partir de três níveis de leitura. São eles:

Quadro 8 - Níveis de proficiência em teste de Cloze

Nível	Quantidade de acertos	Significado
Frustração	até 44%	Baixa compreensão do texto
Instrucional	entre 44% e 57%	Compreensão de leitura eficiente, no entanto, muitas vezes é necessário um auxílio externo, como a de um professor, por exemplo.
Independente	superior a 57%	Autônomo na compreensão de textos.

Fonte: Elaborado pela autora

Na correção por sinônimos, atribuímos 1,0 ponto para palavra correta ou sinônimo e palavra errada ou lacuna em branco não pontuaram. A pontuação máxima

a ser obtida nessa prova, considerando-se o somatório das pontuações obtidas em cada um dos 5 testes, seria 134 pontos, conforme discriminado no Quadro 7.

Elaboramos duas provas de matemática, cada uma com 20 questões, para contemplar duas rotinas específicas do DME: a Prova de Exercício, com foco na resolução de exercícios ligados a matemática pura, e a Prova de Problemas, com foco na resolução de problemas. Ambas constituíram o segundo instrumento, a Prova de Matemática (PM). Esse instrumento tinha como principal objetivo aferir habilidades ligadas à matéria dos sujeitos da pesquisa.

As questões da Prova de Problemas foram selecionadas de provas de matemática do Exame Nacional de Certificação de Competências de Jovens e Adultos (Encceja)¹⁶ para os Anos Finais do Ensino Fundamental, contemplando as 5 unidades temáticas presentes na Base Nacional Comum Curricular (BNCC). A partir delas, elaboramos a Prova de Exercícios, em que para cada questão preservamos o conteúdo matemático, mas mudamos a forma de apresentação e a sua constituição, conforme exemplificado abaixo.

Prova de Problemas

(Problema 1) Segundo a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) realizada pelo Ministério da Saúde e pelo IBGE, no Brasil, em 2014, cerca de 57,4 milhões de pessoas possuíam pelo menos uma doença crônica.

Disponível em: www.brasil.gov.br.
Acesso em: 11 ago. 2015.

A escrita por extenso do número que representa a quantidade de pessoas é

- A) cinquenta e sete milhões e quatro mil
- B) cinquenta e sete bilhões e quatro milhões
- C) cinquenta e sete milhões e quatrocentos mil
- D) cinquenta e sete bilhões e quatrocentos milhões

Prova de Exercícios

(Exercício 1) A escrita por extenso do número 57,4 milhões é

- A) cinquenta e sete milhões e quatro mil
- B) cinquenta e sete bilhões e quatro milhões
- C) cinquenta e sete milhões e quatrocentos mil
- D) cinquenta e sete bilhões e quatrocentos milhões

Todas as 20 questões da prova de exercícios seguem esse mesmo padrão.

Na correção de cada uma das duas provas que compuseram a PM, foi atribuído 1,0 por acerto e questões erradas não pontuaram. Desse modo, a pontuação máxima

¹⁶ Inicialmente a intenção era utilizar questões da Prova Brasil do 9º do Ensino Fundamental. Todavia, não encontramos provas desse exame disponíveis, o que nos levou a optar por questões da prova do Encceja, por abordarem conteúdos matemáticos também dos Anos Finais do Ensino Fundamental.

a ser obtida na PM, considerando-se o somatório das pontuações obtidas na prova de problemas e na prova de exercícios, seria 40 pontos.

A partir da correção de cada um dos instrumentos, a PM e a PL, chegamos a dois escores: um que corresponde à pontuação obtida em cada uma das provas e outro à equivalência desse somatório em uma escala de 0,0 a 10,0 pontos. O Quadro 9 sintetiza a correção dos dois instrumentos e como retornaram variáveis para análises.

Quadro 9 – Critérios de correção dos instrumentos

Instrumentos		Pontos		Nota
Prova de Leitura	Variável A	Pontuação na PL (0,0 a 134,0 pontos)	Variável C	Nota na PL (0,0 a 10,0 pontos)
Prova de Matemática	Variável B	Pontuação na PM (0,0 a 134,0 pontos)	Variável D	Nota na PM (0,0 a 10,0 pontos)

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Para o teste de correlação utilizamos as variáveis A, considerada independente, e B, considerada dependente. A partir desse pressuposto, tratamos os dados para identificar se há correlação entre as duas variáveis. Ou seja, a pontuação na PL poderia estar correlacionada com a pontuação na PM.

O tratamento de dados foi feito a partir do uso do *software* de estatística *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) versão 2020 para *Windows*, devido a sua funcionalidade com banco de dados com muitas colunas e linhas. Utilizamos procedimentos da estatística descritiva para análise, como gráficos, medida de tendência central e testes de correlação, além de testes de hipóteses estatísticas como o Teste de T da amostra e o Teste de Levine.

4.5 Resultados e discussões

Nessa seção discutimos os resultados obtidos a partir dos testes realizados. Ademais, apresentaremos os valores do cálculo de tamanho efeito e o intervalo de confiança do nosso conjunto de dados.

4.5.1 Teste de correlação bivariada

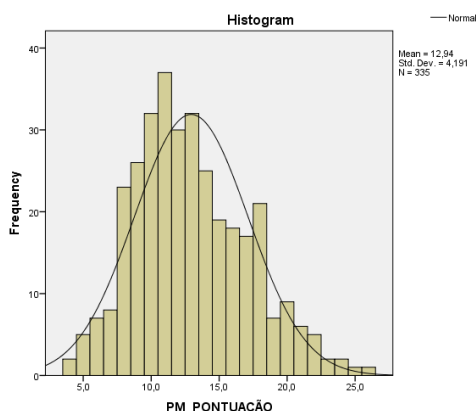
Dancey e Reidy (2013) e Field (2009) afirmam que temos uma correlação bivariada quando se considera o relacionamento linear entre duas variáveis. Assim, se o comportamento de uma variável depender da outra, temos a existência de correlação, o que significa que a variável A e sua variação de valores implica na

variável B, pois elas não são independentes uma da outra. No entanto, a correlação não sugere como A causa em B e nem como B causa em A, deixando-nos sem conhecer as possíveis razões que determinaram esse correlacionamento.

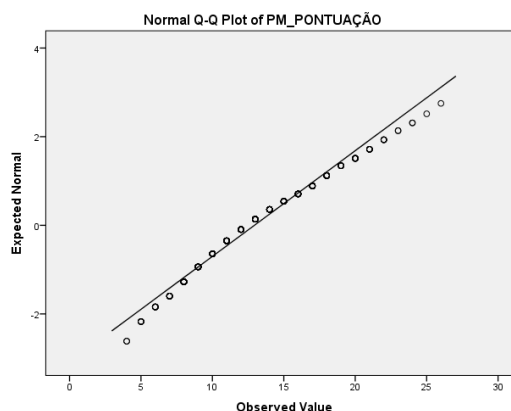
Os testes mais utilizados para identificar se existem correlação entre duas variáveis são o r de Pearson, o ρ de Spearman e o τ de Kendall. O teste de Pearson é um teste paramétrico e para ser utilizado é necessário que suposições sejam feitas. Dentre essas suposições temos as variáveis que precisam ser mensuradas usando as medidas de escala de razão ou intervalar, os dados devem ter uma distribuição normal, é necessário um número alto de participantes na pesquisa e as variáveis devem possuir um relacionamento linear. Já o ρ de Spearman e o τ de Kendall são testes não paramétricos e devem ser escolhidos quando as suposições paramétricas não se confirmam. Vale destacar que os testes paramétricos possuem um maior poder estatístico, assim é provável que seja detectado um efeito significativo quando ele de fato existir (DANCEY; REIDY, 2013; FIELD, 2009).

De acordo com Field (2009), na análise de correlação bivariada é possível encontrar a direção do relacionamento, positiva, negativa ou zero, e a força de magnitude, com uma variação em -1 até +1. Em uma correlação positiva, valores altos em uma variável estão relacionados com as variáveis altas de outra variável, enquanto valores baixos se associam também a valores baixos. Quando existe uma correlação negativa, temos valores relacionados de forma inversa, ou seja, valores altos de uma variável acabam relacionando-se com valores baixos de outra variável. Já o relacionamento zero acontece quando não temos relacionamento linear entre as duas variáveis. Em relação à força de magnitude de um relacionamento, medimos por uma estatística denominada coeficiente de relação, também chamada de coeficiente r . O SPSS ao tratar os dados também nos informa a probabilidade da correlação ser ao acaso. Qualquer valor abaixo de 0,05 é estatisticamente genuíno, e, portanto, a pesquisa possui relevância.

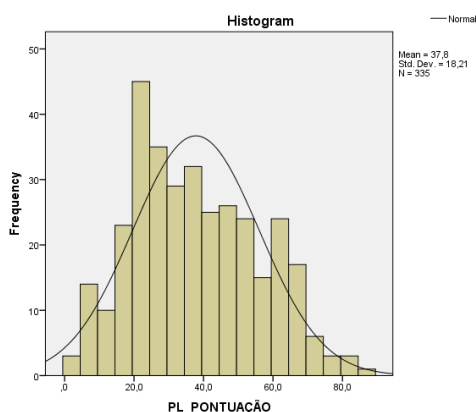
Para identificar se nossos dados eram paramétricos ou não paramétricos construímos dois gráficos, um histograma e um Q-Q, a partir da pontuação obtida na PL e na PM (Gráficos 1, 2, 3 e 4).

Gráfico 1 - Histograma da pontuação na PM

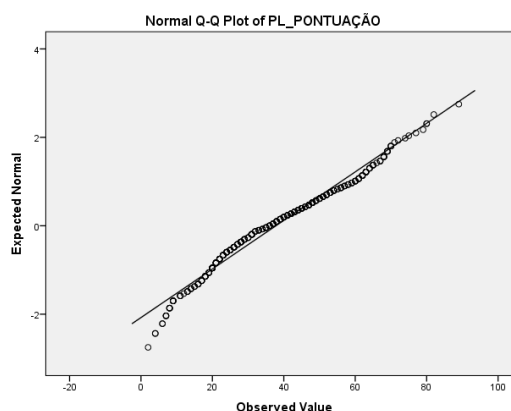
Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Gráfico 2 - Q-Q da pontuação na PM

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Gráfico 3 - Histograma da PL

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Gráfico 4 - Q-Q da PL

Fonte: Elaborado pela pesquisadora

Os Gráficos 1 e 3 mostram que a maioria dos escores se concentram perto da média e o desvio padrão resultante é pequeno comparado a ela. Os Gráficos 2 e 4 mostram um crescimento simultâneo dos valores, distribuindo-se sobre a reta, podendo-se afirmar que existe correlação linear positiva entre as duas variáveis. Portanto, tais gráficos apontam para uma distribuição normal e atendem aos pressupostos para realização de testes paramétricos. Assim, os seguintes intervalos, de acordo com Dancey e Reidy (2013) indicam relação:

- Ausente: $r = 0$;
- Fraca: $0 < r \leq -0,3$ ou $0 < r \leq 0,3$;
- Moderada: $-0,4 \leq r \leq -0,6$ ou $0,4 \leq r \leq 0,6$;
- Forte: $-0,7 \leq r \leq -0,9$ ou $0,7 \leq r \leq 9$;

- Perfeita: $r = 1$.

Partimos da hipótese de que existe relacionamento entre as variáveis pontuação na PL e pontuação na PM. Submetemos o conjunto de dados ao SPSS para verificarmos se a correlação de fato existia. Para a amostra ($n = 335$), a pontuação da PM está positivamente relacionada com o desempenho na PL ($r = 0,405$) e existe uma probabilidade de apenas 1% que essa correlação tenha ocorrido por acaso. Esse valor nos mostra que a probabilidade dessa correlação ser um acaso é muito baixa. A correlação positiva significa que à medida que a pontuação na PL aumenta, a pontuação na PM também tende a aumentar. Ademais, temos uma correção de Pearson com um valor na faixa entre $0,4 \leq r \leq 0,6$ que nos indica uma correlação existente do tipo moderada.

4.5.2 Teste T Independente

Segundo Field (2009), devemos ter cuidado ao interpretar os coeficientes de correlação, pois estes não indicam causalidade. Assim, embora possamos concluir que a pontuação na PM aumenta à medida que a pontuação na PL também aumenta, não podemos afirmar que uma nota alta na PL cause uma alta nota na PM. Por esse motivo, também executamos o teste T de amostra. Para o autor, a forma mais simples de fazer um experimento é manipular uma só variável de duas maneiras apenas. No caso do nosso conjunto de dados partimos da seguinte pergunta: “Ter uma pontuação alta na PL indica que a pontuação na PM também será alta?”

Existem dois tipos de teste T e para a escolha entre eles é necessário verificar se nas variáveis escolhidas tivemos o mesmo grupo de participantes ou não. O Teste T para amostras independentes ou medidas independentes é usado quando existem duas condições experimentais e diferentes participantes foram designados para cada condição. O Teste T para amostras dependentes ou amostras emparelhadas é usado quando existem duas condições experimentais e os mesmos participantes tomaram parte em ambas as condições. Em nossa pesquisa, o segundo é apropriado pelo fato de os 335 sujeitos da pesquisa terem participado simultaneamente das duas provas.

Dividimos, então, nossos sujeitos em dois grupos, a partir dos níveis de proficiência propostos por Taylor (1959), com o intuito de entender em quais grupos tínhamos uma maior média da nota e uma maior significância de resultados.

- Grupo 1: alunos considerados proficientes (níveis instrucional e independente), ou seja, que obtiveram nota maior ou igual a 4,5 na PL;
- Grupo 2: alunos considerados não proficientes (nível frustração), ou seja, que obtiveram nota até 4,4 na PL;

O teste T independente retorna dados a partir de sua realização no *SPSS*. Para o primeiro grupo, tivemos 54 alunos que obtiveram nota maior ou igual a 4,5 na PL. A nota média desse grupo na PM foi 4,057 e o desvio padrão 1,1632. O erro padrão¹⁷ da média foi 0,1583. O segundo grupo foi formado por 281 sujeitos que obtiveram pontuação menor que 4,5 na PL. Nesse grupo, a nota média na PM foi de 3,075 com desvio padrão de 0,9477 e erro padrão de 0,0585. Logo, a nota média na PM de alunos considerados proficientes na leitura de textos matemáticos é maior do que a dos considerados não proficientes. Concluímos, portanto, que o primeiro grupo de alunos tende a ter notas maiores também na PM.

4.5.3 Tamanho do efeito do Test T

O teste T nada mais é, que a medida da magnitude de um efeito. Essa magnitude pode ser entendida como informações sobre a investigação prática dos resultados obtidos em estudos que realizam a comparação de dois grupos de tratamentos (COHEN, 1988). Ele é utilizado quando queremos conhecer o tamanho do efeito das médias de 2 grupos independentes. Esse cálculo se torna necessário, pois além do valor de p não ser uma medida de magnitude, o seu valor pode ser influenciado pelo tamanho da amostra. Ou seja, apesar de termos significância estatística em nosso teste, isso não nos indica que também tenhamos um valor de efeito adequado. Para Lidenau e Guimarães (2012), o tamanho de efeito significa o impacto que o fator em estudo trará para a sociedade. Quanto maior o efeito, maior o impacto do fator de estudo. Para executarmos esse teste, é preciso um conjunto de dados que tenha uma distribuição normal, e, portanto, se enquadre em dados paramétricos (FIELD, 2009).

O cálculo do tamanho de efeito nos sugere algumas observações importantes sobre as análises de dados, como descrevem Lidenau e Guimarães (2012):

¹⁷ Erro padrão é uma medida de variação de uma média amostral em relação à média da população. Logo, é uma medida que ajuda a verificar a confiabilidade da média amostral calculada.

- Efeitos grandes, mas não significantes, podem sugerir que as pesquisas futuras necessitam de um maior poder.
- Efeitos pequenos, mas significantes devido ao grande tamanho amostral, podem levar a supervalorização do efeito adequado.
- O tamanho do efeito pode ser utilizado na comparação de efeitos em um único estudo entre as variáveis que foram medidas em escalas diferentes, por exemplo.
- Tamanhos de efeito previamente observados podem servir de base para o cálculo do poder e para a estimativa do tamanho amostral adequado em pesquisas futuras.

Existem alguns métodos disponíveis para que seja possível calcular o tamanho do efeito. Para examinar, por exemplo, a diferença entre duas condições, o tamanho de efeito baseado em diferenças padronizadas entre as médias é normalmente recomendado. Nesse caso, temos o *d* de Cohen, *g* de Hedges, e delta de Glass (LIDENAU; GUIMARÃES, 2012).

O *d* de Cohen é uma medida de tamanho de efeito usada para fazer comparações entre duas médias. O cálculo informa quantos desvios-padrão de diferença existe entre os resultados dos dois grupos escolhidos para comparar. Assim, um valor de 0,05 significa que a diferença das médias dos dois grupos corresponde à metade de um desvio-padrão, um valor de 1,00 significa que a diferença das médias dos dois grupos corresponde a um desvio-padrão, e assim sucessivamente (ELLIS, 2010). A fórmula abaixo é usada para encontrá-lo:

$$d \text{ de Cohen} = \frac{M_1 - M_2}{DP_{\text{combinado}}};$$

$$\text{para DP combinado} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) \cdot DP^2 + (n_2 - 1) \cdot DP^2}{N_1 + N_2 - 1}}$$

O *d* de Cohen tem mais eficácia em testes com uma amostra maior que 20 ($n > 20$). Para tamanhos menores ele fornece resultados com pouca precisão. Neste caso, em específico, é recomendado usar o *g* de Hedges. O delta de Glass deve ser escolhido quando os grupos apresentam variâncias heterogêneas. Caso exista grupo de controle recomenda-se utilizar o delta de Glass 1, caso não exista, o ideal é reportar tanto o delta de Glass 1 como o delta de Glass 2 (SAWILOWSKY, 2009).

Nossos dados atendem aos critérios para utilizar o d de Cohen, pois temos uma amostra maior que 20 e dados paramétricos. Para a interpretação do tamanho de efeito temos, segundo Cohen (1988):

- Insignificante $< 0,19$;
- Pequeno $0,20 - 0,49$
- Médio $0,50 - 0,79$
- Grande $0,80 - 1,29$

O cálculo do tamanho do efeito é uma medida estatística que nos permite entender a força de relação entre duas variáveis em uma escala numérica (COHEN, 1988). No caso da pesquisa desenvolvida nesse artigo, partimos da hipótese de que a medida que a pontuação da PL aumentasse, a pontuação da PM também aumentaria. Verificamos a partir do teste T de amostra, que a média do grupo de alunos proficientes foi maior que a média do grupo de alunos não proficientes. Logo, a diferença entre a pontuação desses dois grupos é o valor do tamanho de efeito.

Calculamos o tamanho do efeito a partir de Lakens (2013) e Sawilowsky (2009). O resultado do tamanho de efeito foi grande, com o valor numérico de 0,93, nos permitindo apontar uma boa relevância em nossa pesquisa. O valor obtido no teste de linguagem comum indicou que temos uma probabilidade de 74,4% de uma pessoa sorteada ao acaso no grupo de alunos proficientes ter nota superior à de uma pessoa sorteada ao acaso no grupo de não proficientes.

É importante lembrar, de acordo com Lidenau e Guimarães (2012), que tratando-se de estudos quantitativos, é preciso entender que existe chances de termos erros. O intervalo de confiança é, então, uma maneira de conhecermos esses erros e saber manejá-lo de uma forma estatisticamente correta. Ele geralmente está atrelado a um nível de confiança previamente estabelecido e é sempre complementar ao nível de significância utilizado na pesquisa.

O resultado do cálculo do intervalo de confiança de 95% foi de 0,77 a 1,08. Nota-se que o intervalo de confiança dos nossos dados é estreito, e por isso, temos outro indicativo de relevância em nosso estudo. Reiteramos que à medida que o intervalo de confiança aumenta ocorre a perda gradual de relevância do estudo proposto.

4.6 Considerações finais

Ao participar de uma mesa redonda, Skovsmose (2022) foi indagado se acreditaria que o desenvolvimento de habilidades matemáticas estaria correlacionado ao desenvolvimento das habilidades em leitura e que implicações isso traria para a promoção da matéria. Ele revelou não ter uma opinião clara sobre a temática, já que não desenvolveu estudos que apontassem a existência dessa relação. Para ele, como são competências diferentes, existem pessoas com performance satisfatória em ler e escrever que não possuem, necessariamente, habilidades em matemática, e vice-versa. Neste artigo, buscamos analisar a (co)relação entre habilidades de literacia e de matéria de alunos dos anos finais do Ensino Fundamental em rotinas do DME, motivados também por uma busca de resposta para a indagação supracitada.

Para isso, aplicamos a alunos dos Anos Finais do Ensino Fundamental uma PL (especificamente de gêneros textuais do DME) e uma PM. Os resultados apontaram a existência de uma correlação positiva moderada, em que à medida que a pontuação alcançada pelo aluno na PL aumentava, a nota da PM também tendia a aumentar, e vice-versa. Esse fenômeno, inclusive, foi mais intenso no grupo de alunos caracterizado por Taylor (1953) como proficientes em leitura, ou seja, sujeitos que apresentaram melhor rendimento em leitura se mostraram também com melhor rendimento na resolução de exercícios e de problemas do DME.

Nossa compreensão é que há indícios bastante plausíveis que nos permitem associar habilidades de literacia com habilidades de matéria, especificamente, entre as de ler e as de resolver problemas e exercícios. Entretanto, mesmo que a correlação bivariada tenha sido identificada, ela não infere causalidade, ou seja, não podemos afirmar que um sujeito que não possui habilidades pertencentes a literacia também não terá habilidades referentes a matéria. Todavia, consideramos que esses resultados possibilitam um avanço para as discussões oriundas dos estudos de Skovsmose e de D'Ambrosio acerca da matéria. Além disso, trazem indícios de que precisamos estreitar os laços das habilidades de matéria e literacia em performances do DME. A complementariedade delas podem fornecer subsídios para o desenvolvimento do discurso matemático.

Por fim, recomendamos outras pesquisas e estudos que possam aprofundar a compreensão do fenômeno estudado, podendo ser utilizado outros modelos estatísticos para avaliar de forma integrada a influência das mesmas variáveis que

selecionamos. A abordagem qualitativa também pode ser adotada, já que permite investigar de forma mais minuciosa grupos com um número reduzido de alunos. Essa abordagem pode explorar aspectos que não podem ser mensurados em testes como os utilizados por nós. Já temos integrantes do Prolem desenvolvendo pesquisas com os mesmos sujeitos, alguns, inclusive, analisando os mesmos instrumentos sob uma perspectiva diferente.

4.7 REFERÊNCIAS

Berben, L., Sereika, S. M., & Engberg, S. **Effect size estimation: methods and examples.** *International journal of nursing studies*, 49(8), 1039-1047, 2012.

BORMUTH, John. Cloze test readability: criterion reference scores. *Journal of Educational Measurement*, n. 5, 1986, pp. 189-196.

Canaã dos Carajás (PA). **História de Canaã dos Carajás.** Prefeitura Municipal de Canaã dos Carajás, 2022. Disponível em: <https://www.canaadoscarajas.pa.gov.br/novo/historia/> Acesso em: 01 de ago. 2022.

Cohen, J. **Statistical power analysis for the behavioral sciences.** Academic press, 1988.

CRONBACH, Lee. **Coefficient alpha and the internal structure of tests.** Psychometrika 1996.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação por uma sociedade em transição – 2 ed. –** Natal, RN: EDUFRRN, 2011.

DANCEY, C. P.; REIDY, J. **Estatística sem matemática para psicologia.** Tradução de Lori Viali. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

Ellis, P. D. **The essential guide to effect sizes.** Statistical power, meta-analysis, and the interpretation of research results (pp. 1–193). Cambridge: Cambridge University Press, 2010.

FIELD, A. **Descobrendo a estatística usando o SPSS.** Tradução de Lorí Viali. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

FIORENTINI, Dário. Alguns modos de ver e conceber a educação matemática no Brasil. *Zetetiké*, v. 3, ano 1, 1995.

FONSECA, Maria da Conceição Ferreira Reis, CARDOSO, Cleusa De Abreu. **Educação Matemática e letramento: textos para ensinar matemática, matemática para ler o texto.** Belo Horizonte, 2009.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa.** 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GUIDORIZZI, Hamilton Luiz. **Um curso de cálculo**, vol. 1. 5.ed. - [Reimpr.]. Rio de Janeiro : LTC, 2013.

GUZMÁN, Miguel. **Enseñanza de las ciencias e las matemática**. *Revista Iberoamericana de Educación*, n. 43, p. 19-58, 2007. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/rie43a02.pdf>>. Acesso em: 15 dez 2022.

Lakens, D. **Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs**. *Frontiers in psychology*, 4, 863. 2013

LIDENAU, Juliana Dal-Ri & GUIMARÃES, Luciano Santos Pinto. **Calculando o tamanho do efeito no SPSS**. *Revista HCPA*. Vol. 32, n. 3, p. 363-381, Porto Alegre, 2012.

MACHADO, Nilson José; **Matemática e língua materna**: análise de uma impregnação mútua. 4.ed. São Paulo: Cortez,1998. 169 p.

MINAYO, Maria Cecília; DESPLANDES, Suely Ferreira. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. Vozes, 2013.

Oliveira, K. L; Boruchovitch, E; Santos, A. A. A. (2009a). **Leitura e desempenho escolar em alunos do ensino fundamental**. In: A. A. A., Santos; E. Boruchovitch; K. L. Oliveira. (Orgs). **Cloze: um instrumento de diagnóstico e intervenção** (pp. 149-164). São Paulo: Casa do Psicólogo.

Oliveira, K. L; Boruchovitch, E; Santos, A. A. A. (2009b). **A técnica de Cloze na avaliação da compreensão em leitura**. In: A. A. A. Santos; E. Boruchovitch; K. L. Oliveira (Orgs). **Cloze: um instrumento de diagnóstico e intervenção** (pp. 47-77). São Paulo: Casa do Psicólogo.

Ponte, João Pedro. et al. **Didática da matemática**. Lisboa: DES/ME, 1997.

Ponte, João. Pedro. **Estudo de caso na investigação em Educação Matemática**. *Quadrante*, 3(1), 3–18, 1994.

Sawilowsky, S. S. **New effect size rules of thumb**. *Journal of Modern Applied Statistical Methods*, 8(2), 26. 2009.

SFARD, Anna. **Thinking as communicating**: human development, the growth of discourses, and mathematizing. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

SKOVSMOSE, OLE. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas, SP: Papirus, 2008.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação matemática crítica: A questão da democracia**. Campinas – SP, 2001.

SKOVSMOSE, Ole. **Um convite à Educação matemática crítica**. 4. ed. Campinas: Papyrus, 2014.

Skovsmose, Ole. **Mesa Redonda – Educação Matemática e Questões Contemporâneas: Democracia e Erosões**. Youtube, 14 de jun de 2022. Acesso em: <https://www.youtube.com/watch?v=4zZXLUEMy8s>.

Taylor, Willian Lady. **Cloze procedure**: A new tool for measuring readability. Journalism Quarterly, 1953.

Vários autores. **Matemática do Ensino Médio**. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência da Educação. V. Título. Curitiba: SEED-PR, 2006.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos**. Porto Alegre: Bookman, 2015.

GLOSSÁRIO¹⁸

Aprendizagem matemática: processo de individualização de discursos matemáticos.
Atos: rotina definida por regras que visam mais à transformação ou produção física de objetos do que à produção de narrativas.

Construção de narrativas: é o processo pelo qual narrativas são feitas por uma pessoa acerca de uma descoberta, de uma observação, de uma reflexão etc.

Discurso matemático do cotidiano: envolve rotinas ligadas à resolução de situações problemas corriqueiros vinculados à esfera do trabalho cujas narrativas são eminentemente orais e validadas por recorrência a objetos ou artefatos empíricos.

Discurso matemático literato: presente nas academias e instituições científicas cujas rotinas são conduzidas sob os preceitos da ciência. Os objetos produzidos nesse discurso são narrativas escritas endossadas por especialistas por meio de processos dedutivos entre outras narrativas.

Discurso matemático escolar: escolar é produzido no ambiente escolar e para o público escolar. Nele é possível observar o uso de figuras, fórmulas e palavras que possam ajudar na compreensão e resolução de problemas

Discurso: é um tipo especial de comunicação distinta feita por seu repertório de ações admissíveis e da forma como essas ações estão emparelhadas com (re)ações.

Exploração: rotina que culmina com a produção de uma narrativa endossável sendo esta a preocupação principal da performance.

Matemática: uma forma de discurso que se realiza pela comunicação na interação.

Matemático: matematas profissionais.

Matematista: qualquer participante do discurso matemático.

Mediadores visuais: objetos usados na comunicação, ferramentas pela qual os matematas identificam os objetos de suas falas e ajustam comportamentos na interação.

Metarregras: padrões na atividade dos discursantes que estão tentando produzir ou substanciar narrativas em nível de objetos.

Narrativas endossadas: seqüências de expressões verbais ordenadas de modo a descreverem objetos, relações entre objetos e processos pelos quais tais objetos são construídos, sendo passíveis de aprovação ou refutação pela comunidade que pratica esse mesmo discurso.

¹⁸ As definições constam em Ripardo (2014).

Regras em nível de objeto: narrativas sobre regularidades no comportamento dos objetos do discurso.

Relembrar narrativas: maneira pela qual o discursante pode chegar a uma narrativa ao final de uma performance explorativa por recorrência a outras narrativas endossadas.

Ritual: rotina marcada pela preocupação do interlocutor em criar e manter uma ligação com as outras pessoas.

Rotina: ação ordenada em que os participantes mobilizam palavras e mediadores visuais, dentre outros artefatos, para produzir objetos discursivos ou primários.

Situação problema: tem como finalidade instigar à busca de solução para uma situação cujo resultado, bem como o procedimento para chegar-se a ele, é desconhecido. Apresenta informações de um contexto, dados e uma problematização.

Uso de palavras: permitem dizer algo a respeito do objeto.

ÍNDICE REMISSIVO

ALFABETIZAÇÃO, 21
ATOS, 61
CADERNO DE EXERCÍCIOS, 73
CADERNO DE PROBLEMAS, 73
COGNIÇÃO, 42
COMMOGNITION, 41
COMOGNIÇÃO, 41, 50, 51, 53, 55, 58
CONHECER MATEMÁTICO, 66
CONHECER REFLEXIVO, 66
CONHECER TECNOLÓGICO, 66
CORRELAÇÃO BIVARIADA, 75
D DE COHEN, 83
DISCURSO MATEMÁTICO, 41
DISCURSO MATEMÁTICO DO COTIDIANO, 62
DISCURSO MATEMÁTICO ESCOLAR, 62
DISCURSO MATEMÁTICO LITERATO, 62
EDUCAÇÃO CRÍTICA, 20, 45, 64
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA CRÍTICA, 20, 21, 27, 28, 29, 30, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 41, 45, 47, 48, 49, 64, 67
EXPLORAÇÕES, 61
LEITURA, 10, 17, 21, 22, 23, 26, 31, 46, 47, 48, 57, 59, 60, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 86, 89, 90, 93, 95
LETRAMENTO, 15, 21, 22, 23, 31, 36, 46, 55, 68, 87, 88, 93, 94, 95, 96
LÍNGUA MATERNA, 22
LITERACIA, 13, 16, 22, 23, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 41, 42, 43, 46, 47, 48, 53, 54, 57, 59, 60, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 72, 86, 87
LITERACY, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 34, 36, 41, 46, 47, 57
MATEMACIA, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 36, 37, 39, 47
MATERACIA, 10, 13, 15, 16, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 30, 31, 34, 41, 42, 43, 45, 47, 48, 49, 51, 53, 54, 57, 58, 59, 60, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 73, 86, 87, 89
MATHEMACY, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 33, 36, 37, 47
MATHERACY, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 28, 31, 35, 41, 47, 57

MEDIADORES VISUAIS, 60

NARRATIVAS, 61

PROVA DE LEITURA, 69

PROVA DE MATEMÁTICA, 69

RITUAIS, 61

ROTINAS, 61

SPSS, 74

TAMANHO DE EFEITO, 84

TECNORACIA, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 41, 42, 43, 47, 48, 66

TESTE DE CLOZE, 71

TESTE T, 79

TRIVIUM, 13, 27, 28, 29, 30, 31, 35, 36, 39, 41, 42, 43, 47, 48, 54, 66

USO DE PALAVRAS, 60

APÊNDICE 1: TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “Abordagem linguística ao letramento matemático: teoria e prática pedagógica”. Seus pais permitiram que você participe.

Quero compreender como e quais estratégias de ensino de matemática pautadas em uma abordagem linguística podem contribuir para a melhoria de habilidades importantes ao aperfeiçoamento do letramento em matemática de alunos do ensino fundamental.

Você só precisa participar da pesquisa se quiser. É um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. As crianças que participarão desta pesquisa são de várias escolas do município, tanto as do campo quanto as da cidade.

A pesquisa consistirá, em um primeiro momento, na aplicação de questionários e em um teste simples de leitura. Em um segundo momento, haverá aulas ministradas pelo seu professor e o pesquisador, nas quais poderão ser usados gravador de voz, para que eles possam em outro momento compreender melhor a aprendizagem dos alunos.

Porém, alguns riscos estão suscetíveis a ocorrerem. Todavia, diante dessa possibilidade tudo foi planejado para minimizar os riscos da sua participação. Dentre os riscos, um deles é que você tenha dúvidas ou dificuldades de compreensão sobre como responder ao questionário e ao teste. Neste caso, teremos sempre alguém disponível para os esclarecimentos que forem necessários. Você também poderá sentir-se constrangido devido à presença do pesquisador ou mesmo pelo uso do gravador. Para contornar esse problema, serão informados desde o princípio sobre a pesquisa e natureza das atividades. Desde o primeiro contato se buscará estabelecer um clima de parceria e confiança. Além disso, não serão avaliados em termos de nota que seja utilizada para aprovação ou reprovação pela escola. Você também pode sentir-se desmotivado em participar de alguma atividade. Este risco será minimizado a partir do estabelecimento de diálogo constante para entender a desmotivação e repensar as estratégias das atividades realizadas. Se você sentir um mal-estar físico ou emocional durante as atividades, acionaremos, junto com o(a) dirigente escolar, serviço de atendimento médico de emergência.

No entanto, benefícios são possíveis de ocorrerem, como despertar maior interesse e atenção pela matemática escolar; aperfeiçoamento de suas habilidades matemáticas influenciando, indiretamente, e possivelmente uma elevação das notas na disciplina matemática. Além disso, ampliação da produção de conhecimentos acerca do letramento em matemática.

As respostas que você der para o questionário ou teste, alguma atividade produzida por você com algum colega, bem como algum trecho de diálogo gravado entre você com o professor ou outros alunos poderão ser utilizados em publicações científicas (dissertação de mestrado, artigos científicos, congressos, livros etc.), mas sem a sua identificação e nem a do seu colega. Os resultados dessa pesquisa poderão colaborar com a melhoria do ensino de matemática.

Canaã dos Carajás, ____ de maio de 2022

Nome: Ronaldo Barros Ripardo

Data: __/__/2022.

_____ Assinatura do pesquisador

DECLARAÇÃO

Eu, _____, declaro, para os devidos fins, que:

- aceito participar da pesquisa “Abordagem linguística ao letramento matemático: teoria e prática pedagógica”, que tem o pesquisador Prof. Dr. Ronaldo Barros Ripardo como responsável;
- entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer;
- entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar com raiva de mim;
- o pesquisador tirou minhas dúvidas e conversou com os meus responsáveis;
- foi concedido a mim o prazo de 2 (dois) dias para reflexão quanto ao convite para participar da pesquisa mencionada; e
- recebi uma cópia deste termo de assentimento, li e concordo em participar da pesquisa.

Canaã dos Carajás, ____ de maio de 2021

Nome: _____ Data: __/__/2022.
Assinatura do Participante

Nome: _____ Data: __/__/2022.
Assinatura da Testemunha

APÊNDICE 2: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) - PAI

Seu filho está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “Abordagem linguística ao letramento matemático: teoria e prática pedagógica”.

A principal justificativa parte do reconhecimento da estreita relação entre letramento e letramento em matemática e que permite pensar-se que parte das dificuldades manifestadas pelos alunos em matemática são de ordem linguística. Isto se deve ao fato de em se tratando de habilidades importantes ao letramento matemática, a de resolver situações problemas é imprescindível. E, para esta, não há como abdicar das relacionadas à leitura e à produção de textos.

Dessa forma, busca compreender como e quais estratégias de ensino de matemática pautadas em uma abordagem linguística podem contribuir para a melhoria de habilidades importantes ao aperfeiçoamento do letramento em matemática de alunos do ensino fundamental.

Caso você autorize, seu filho, em um primeiro momento ele responderá a questionários e a um teste simples de leitura; e em um segundo momento, haverá aulas ministradas pelo professor dele e o pesquisador, nas quais poderão ser usados gravador de voz, para que eles posteriormente possam analisar o material mais detalhadamente.

Porém, alguns riscos estão suscetíveis a ocorrerem. No entanto, diante dessa possibilidade, tudo foi planejado para minimizar os riscos da participação do seu filho. Dentre eles, um é que haja dúvidas ou dificuldades de compreensão sobre como responder ao questionário e ao teste. Neste caso, teremos sempre alguém disponível para os esclarecimentos que forem necessários. Também poderá sentir-se constrangido devido à presença do pesquisador ou mesmo pelo uso do gravador. Para contornar esse problema, serão informados desde o princípio sobre a pesquisa e natureza das atividades. Desde o primeiro contato se buscará estabelecer um clima de parceria e confiança. Além disso, não serão avaliados em termos de nota que seja utilizada para aprovação ou reprovação pela escola. Também poderá sentir-se desmotivado em participar de alguma atividade. Este risco será minimizado a partir do estabelecimento de diálogo constante para entender a desmotivação e repensar as estratégias das atividades realizadas. Se sentirem um mal-estar físico ou emocional durante as atividades, acionaremos, junto com o(a) dirigente escolar, serviço de atendimento médico de emergência.

No entanto benefícios ao seu filho(a) poderão ocorrer, como despertar maior interesse e atenção pela matemática escolar; aperfeiçoamento de suas habilidades matemáticas influenciando, indiretamente, e possivelmente uma elevação das notas na disciplina matemática. Além disso, ampliação da produção de conhecimentos acerca do letramento em matemática.

Você e seu filho têm a garantia de esclarecimento, liberdade de recusa e garantia de sigilo. Também poderão, a qualquer momento, retirar seu consentimento ou interromper a participação. A participação é voluntária e a recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Os pesquisadores tratarão a identidade de seu filho com padrões profissionais de sigilo e o nome dele não será liberado sem a sua permissão. Uma cópia deste consentimento informado será arquivada na Secretaria do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará (Unifesspa), campus Marabá, e outra será fornecida a você.

Você ou seu filho(a) não receberão remuneração pela participação e não terão custos adicionais.

Canaã dos Carajás, ____ de maio de 2022.

Nome: Ronaldo Barros Ripardo _____ Data: __/__/2021.
Assinatura do pesquisador

DECLARAÇÃO

Eu, _____, declaro, para os devidos fins, que:

- o pesquisador Prof. Dr. Ronaldo Barros Ripardo, responsável pelo projeto denominado “Abordagem linguística ao letramento matemático: teoria e prática pedagógica”, concedeu ao meu filho/filha o prazo

de 2 (dois) dias para reflexão quanto ao convite para participar da pesquisa relacionada ao mencionado projeto, nos moldes do anexo Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE);

- em caso de dúvidas poderei fazer contato com ele pelo telefone (94)98145-9599 ou com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará (CEP-ICS/UFPA). Rua Augusto Corrêa, Nº 1. Faculdade de Enfermagem do ICS - Sala 13 - Campus Universitário, Bairro: Guamá. CEP: 66.075-110 - Belém-Pará. Telefone: (91) 3201-7735. E-mail: cepccs@ufpa.br; e
- concordo que meu filho/filha participe desse estudo.

Canaã dos Carajás, ____ de maio de 2022

Nome: _____ Data: __/__/2021.

Assinatura do Participante

Nome: _____ Data: __/__/2021.

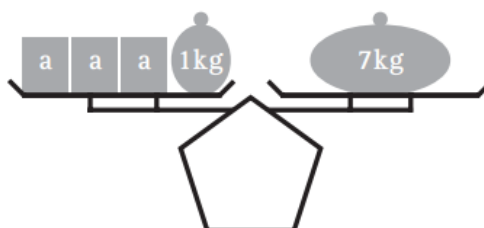
Assinatura da Testemunha

APÊNDICE 3: TESTE DE LEITURA

Teste de Leitura 1: A raiz da equação

O processo de resolução de uma equação pode ser comparado ao processo de equilíbrio de uma balança de dois pratos. Observe: Uma balança de pratos (1) está em equilíbrio. Num dos (2) pratos há 3 pacotes de (3) arroz, de mesmo peso, e (4) um peso de 1 kg (5). No outro prato há um (6) peso de 7 kg. A (7) figura ilustra a situação, que (8) também pode ser representada pela (9) equação:

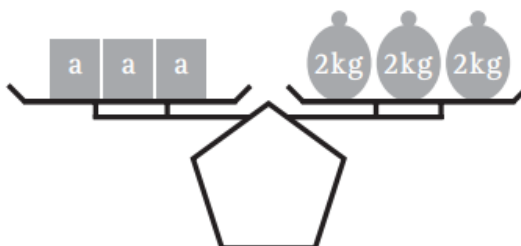
$$3a + 1 = 7 \text{ (10).}$$



Para (11) achar o peso de cada (12) pacote de arroz, podemos retirar (13) 1 kg de cada prato (14) da balança, o que pode (15) ser assim representado:

$$3a + (6) 1 - 1 = 7 - 1$$

$$3a = 6.$$



Esse valor encontrado, que verifica a igualdade $3a + 1 = 7$, ou que torna $3a + 1$ igual a 7, é também chamado de **raiz da equação**.

Teste de Leitura 2: Você sabe o que é um enunciado?

Um enunciado é uma afirmação (1) da qual se pode estabelecer (2), sem dúvida, se é verdadeira (3) ou falsa. Usando a lógica, podemos verificar (4) se o que o enunciado (5) revela, e o raciocínio feito (6) a partir dele, estão relacionados (7) de forma adequada.

Análise as (8) frases abaixo. Verifique quais são (9) enunciados. Depois, classifique esses enunciados (10) em verdadeiros ou falsos, justificando (11) suas respostas:

- Pelé foi um (12) tenista famoso.
- Todo triângulo tem lados com (13) mesma medida.
- Todo quadrado tem (14) lados com mesma medida.

Você (15) deve ter observado que as (16) três são enunciados.

O primeiro (17) é falso, pois sabemos que (18) Pelé foi jogador de futebol (19) e não tenista famoso.

O (20) segundo é também falso pois (21) apenas os triângulos equiláteros têm (22) lados com a mesma medida (23). Ou seja, essa não é (24) uma característica comum a todos (25) os triângulos.

O terceiro é verdadeiro.

Teste de Leitura 3: Economizando no formato

Uma indústria de leite precisa produzir 1.000 caixas de 1 litro de leite do tipo longa vida. Uma das pessoas responsáveis pela fabricação sugeriu (1) que o formato das caixas (2) fosse um cubo com arestas (3) medindo 10cm, pois assim teria (4) como transportá-las com um empilhamento (5) maior, devido à maior resistência (6) de suas faces. Porém, durante (7) o desenvolvimento dessas embalagens, percebeu-se (8) que, com essas medidas, haveria (6) um problema de adequação em (7) relação ao espaço das prateleiras (6) nas portas das geladeiras. Com (9) isso foi necessário rever o (10) formato dessa embalagem. Sugeriu-se então (11) o formato de um paralelepípedo (12) de base quadrada, com as (13) seguintes medidas: arestas da base (14) de 7cm e altura do (15) paralelepípedo 20cm. Será que, além (16) da vantagem dessa embalagem poder (17) ser guardada na porta da (18) geladeira, ela também é a (19) mais econômica para o fabricante (20)? A quantidade de material utilizada (21) na confecção do paralelepípedo é (22) menor que a utilizada na (23) confecção do cubo? Como você resolveria esse problema?

Teste de Leitura 4: A proporcionalidade e a porcentagem

Os funcionários de uma fábrica estão reivindicando 20% de aumento para todos. Quanto passará a receber um funcionário cujo salário é R\$ 500,00?

Trata-se de uma situação sobre (1) porcentagem. O símbolo % significa (2) por cento. Para cada 100 (3) reais do salário, os funcionários (4) da fábrica querem um aumento (5) de 20 reais. Desse modo, (6) quem ganha o dobro receberá (7) uma quantia duas vezes maior. (8) Assim, quem recebe 200 reais (9) receberá 40 reais de aumento, (10) quem ganha 400 reais terá (11) um aumento de 80 reais (12) e assim por diante. Podemos (13) indicar esses valores em uma (14) tabela, como vemos abaixo.

	Salário (R\$)	Aumento (R\$)
↩ 2x	100	20
	200	40
	300	60
	400	80
	500	100
		↪ 2x

Podemos (15) então dizer que o aumento (16) é diretamente proporcional ao salário (17). Desse modo, quem recebe R\$ (18) 500,00, que é o quíntuplo (19) de 100, receberá um aumento (20) 5 vezes maior: $5 \times 20 = 100$. (21) Vimos, por meio dos problemas (22) que discutimos até aqui, que há (23) grandezas que são diretamente proporcionais: (24) ou seja, elas estão relacionadas (25) de tal modo que, dobrando (26) o valor de uma delas, (27) o valor da outra também (28) dobra; triplicando a primeira, a (29) segunda também fica multiplicada por (30) três; dividindo uma por 4 (31) a outra também fica dividida (32) por quatro. Sempre que isso (33) acontece, dizemos que existe entre (34) as grandezas uma proporção direta (35). Mas também verificamos que há grandezas cujas variações não são proporcionais.

Teste de Leitura 5: Os números: seus usos e seus significados

Os números fazem parte de nossa vida. Nossa casa tem um número, (1) a roupa que usamos tem (2) uma numeração, os alimentos têm (3) um preço. Nós mesmos temos (4) números de identificação: aquele que (5) está na carteira de identidade, (6) o que está indicado na (7) carteira do trabalho... A construção (8) dos números durou milênios. Estudos (9) de várias ciências como a (10) Arqueologia, a Etnologia e a (11) Antropologia mostram que povos primitivos, (12) mesmo antes de possuírem uma (13) linguagem escrita, faziam registros de (14) suas contagens por meio de (15) marcas. Essas marcas podiam ser (16) nós em uma corda, cortes (17) num pedaço de madeira ou (18) cortes em ossos de animais. (19) Os povos primitivos também faziam (20) uso dos dedos das mãos (21) e dos pés para efetuarem (22) a contagem. Até hoje usamos (23) a palavra dígito, que significa (24) dedo, como sinônimo de algarismo. (25) Alguns usavam também outras partes (26) do corpo.



Com o tempo, (27) essas marcas foram substituídas por (28) símbolos diversos. Ao buscar recensar (29) seus habitantes, seus bens, suas (30) perdas, ao procurar datar a (31) fundação de suas cidades, esses (32) povos construíram interessantes sistemas de (33) numeração. Nos quadros ao lado você pode observar o número doze registrado de diferentes maneiras, em diferentes civilizações.

Sistema egípcio	Sistema romano	Sistema maia
II O	XII	● ● =====
Sistema babilônio	Sistema grego	Sistema indo-árabe
◁ √ √	Δ II	12

APÊNDICE 4: PROVA DE MATEMÁTICA

Prova de Problemas

QUESTÃO 1

Segundo a Pesquisa Nacional de Saúde (PNS) realizada pelo Ministério da Saúde e pelo IBGE, no Brasil, em 2014, cerca de 57,4 milhões de pessoas possuíam pelo menos uma doença crônica.
Disponível em: www.brasil.gov.br. Acesso em: 11 ago. 2015.

A escrita por extenso do número que representa a quantidade de pessoas é

- A) cinquenta e sete milhões e quatro mil
- B) cinquenta e sete bilhões e quatro milhões
- C) cinquenta e sete milhões e quatrocentos mil
- D) cinquenta e sete bilhões e quatrocentos milhões

QUESTÃO 2

Para ir à casa de seus avós, um menino gasta menos de duas horas utilizando uma linha de ônibus. Um dia, porém, um acidente no trajeto dessa linha de ônibus deixou o fluxo de veículos muito lento e o menino levou $2\frac{1}{2}$ horas para completar o mesmo trajeto.

O número decimal correspondente ao tempo, em hora, que o menino gastou para completar o trajeto nesse dia foi

- A) 0,5
- B) 1,5
- C) 2,0
- D) 2,5

QUESTÃO 3

Um supermercado comercializa uma marca de papel higiênico em quatro embalagens, com as seguintes metragens e preços unitários:

- Embalagem I: 8 rolos de 60 m por R\$ 17,28
- Embalagem II: 12 rolos de 50 m por R\$ 18,00
- Embalagem III: 16 rolos de 20 m por R\$ 10,88
- Embalagem IV: 25 rolos de 30 m por R\$ 23,04

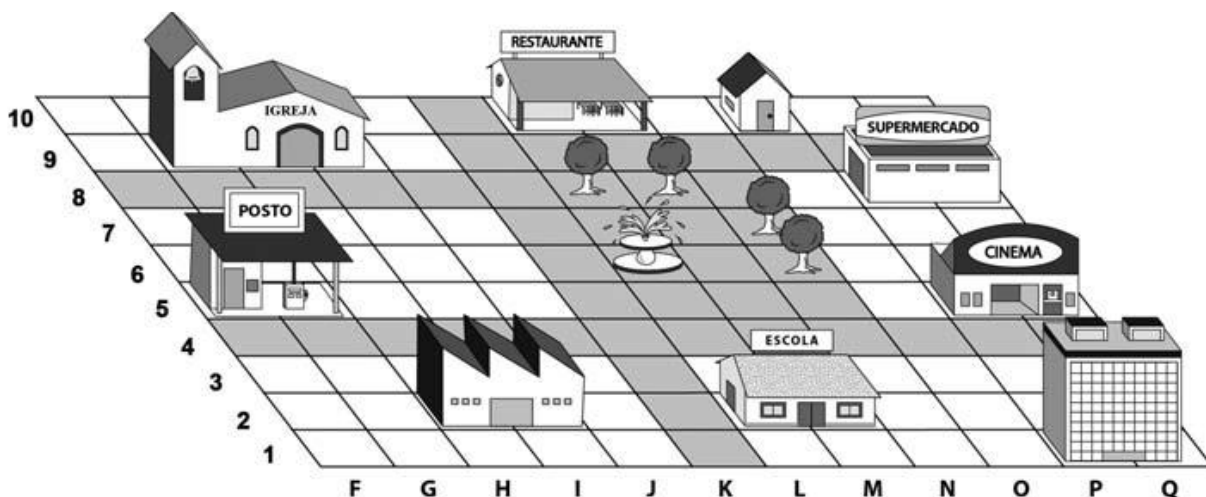
Um cliente pretende comprar a embalagem na qual o preço por metro de papel higiênico seja o menor possível.

Nas condições apresentadas, qual embalagem o cliente deverá adquirir?

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV

QUESTÃO 4

A figura mostra o mapa de um bairro, no qual estão localizados alguns edifícios.



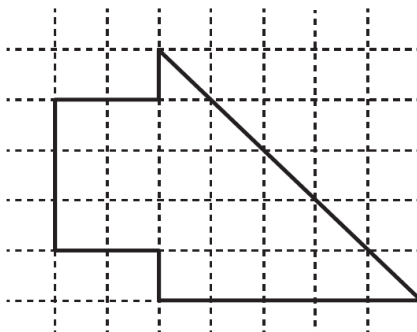
Para localizar um dos edifícios, deve-se utilizar uma letra para indicar uma coluna, seguida de um número para indicar a linha na qual o edifício está posicionado.

Segundo as informações apresentadas, a localização Q5 se refere a que edifício?

- A) Cinema
- B) Posto
- C) Restaurante
- D) Supermercado

QUESTÃO 5

Um pedreiro precisa pavimentar, com lajotas quadradas, todo o piso de uma sala. Ele desenhou a vista superior da sala em um papel quadriculado, no qual cada quadradinho da malha representa uma lajota, como mostra a figura.



A loja onde ele irá comprar as lajotas vende apenas lajotas inteiras, cabendo ao pedreiro recortá-las depois. Além disso, devido ao risco de quebra durante a obra, esse pedreiro comprará 2 peças a mais do que a quantidade necessária para a pavimentação da sala.

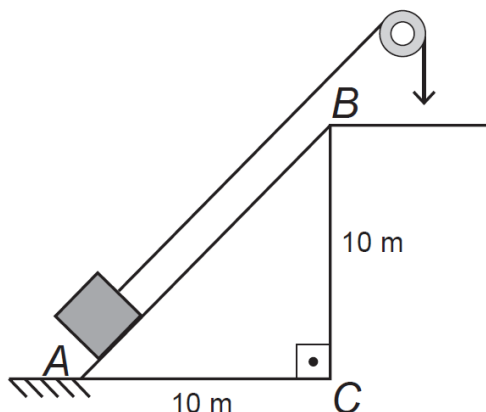
Qual a quantidade mínima de lajotas que o pedreiro deve comprar?

- A) 18
- B) 19
- C) 21
- D) 23

QUESTÃO 6

Um contêiner, içado por um cabo preso a uma roldana, foi deslocado de um ponto A (piso) até um ponto B (plataforma de embarcação) por uma rampa inclinada. O ponto B está situado a 10 metros

acima do nível do piso. A extremidade A está afastada 10 metros do ponto C (base da plataforma), conforme ilustra a figura.



A inclinação da rampa em relação ao piso é de

- A) 40°
- b) 45°
- c) 60°
- d) 90°

QUESTÃO 7

Um caminhoneiro decidiu parar para almoçar no próximo restaurante que encontrasse. Ele avistou uma placa de sinalização indicando que havia um restaurante a 3 quilômetros de distância do local onde estava.

Quantos metros ele deverá percorrer para chegar ao restaurante indicado na placa?

- A) 3
- B) 30
- C) 300
- D) 3000

QUESTÃO 8

Uma caixa-d'água de um estabelecimento comercial possui formato retangular e capacidade de 5 000 litros. O dono do estabelecimento precisa trocá-la por uma caixa com a mesma capacidade. Ao observar os modelos disponíveis, constatou que eram todos de formato retangular e possuíam 2,5 metros de comprimento por 2 metros de largura.

Dessa forma, o dono do estabelecimento deverá comprar uma caixa-d'água com altura, em metro, igual a

- A) 5,0
- B) 1,0
- C) 0,5
- D) 0,1

QUESTÃO 9

Em um município, a legislação prevê a relação adequada entre o número de alunos e a área da sala de aula. Para isso, estabelece que a área destinada ao professor não seja inferior a 2,5 metros quadrados e, a cada aluno, não seja inferior a 1,3 metro quadrado. Pretende-se construir uma sala de aula que comporte um professor e 34 alunos. Para isso, há quatro projetos de sala de aula em formato retangular, conforme dimensões descritas.

Projeto I: 5 m por 8 m
 Projeto II: 5 m por 9 m
 Projeto III: 6 m por 7 m
 Projeto IV: 6 m por 8 m

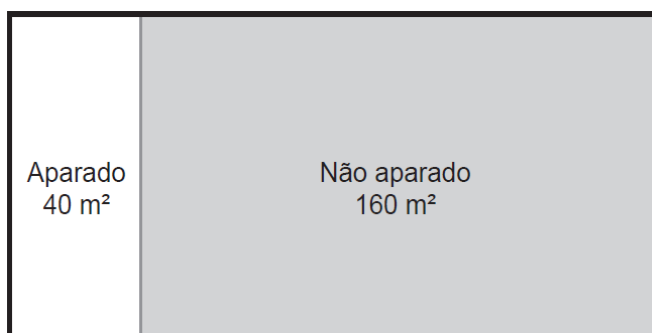
Disponível em: <http://sinte-sc.org.br>. Acesso em: 10 ago. 2015 (adaptado).

Qual o projeto a ser usado para a construção da sala de aula?

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV

QUESTÃO 10

Uma pessoa contratou um jardineiro para cortar o gramado de sua residência. O tempo gasto por esse jardineiro para cortar a grama de uma região de 40 m^2 foi de 80 minutos. A figura representa o gramado, indicando as regiões onde o trabalho já foi realizado e onde o gramado ainda deve ser aparado.



Considere que o jardineiro mantenha o mesmo ritmo de trabalho no restante do gramado.

Quanto tempo, em minuto, o jardineiro levará para concluir o restante do corte do gramado?

- A) 320
- B) 200
- C) 120
- D) 100

QUESTÃO 11

Artur recebe R\$ 2 000,00 de salário mensal e decidiu agendar uma reunião com seu chefe para negociar um reajuste salarial.

O índice mínimo de reajuste que ele deve negociar para que seu salário passe a ser, no mínimo, de R\$ 2 500,00 é

- A) 20%
- B) 25%
- C) 50%
- D) 125%

QUESTÃO 12

Observe a sequência numérica, na qual cada termo está associado à sua posição.

Posição	1	2	3	4	5	...	n	...
----------------	---	---	---	---	---	-----	---	-----

Termo	1	4	7	10	13	...	T	...
--------------	---	---	---	----	----	-----	---	-----

A expressão algébrica que relaciona T e n é

- A) $T = n + 3$
- B) $T = n + 12$
- C) $T = 2n + 3$
- D) $T = 3n - 2$

QUESTÃO 13

Uma prestadora de serviços cobra pela visita à residência do cliente e pelo tempo necessário para realizar o serviço na residência.

O valor da visita é R\$ 40,00 e o valor da hora para realização do serviço é R\$ 20,00.

Uma expressão que indica o valor a ser pago (P) em função das horas (h) necessárias à execução do serviço é

- A) $P = 40h$
- B) $P = 60h$
- C) $P = 20 + 40h$
- D) $P = 40 + 20h$

QUESTÃO 14

Um comerciante quer comprar peças de decoração, que custam 3 reais cada uma, para serem revendidas em uma feira de artesanato. Para transportar todas as peças até a feira, o comerciante terá um gasto de 50 reais. Considerando que ele revenda todas as peças, cada uma por 5 reais, o comerciante pretende obter, descontado o frete, um lucro de 250 reais.

Para obter o lucro desejado, a quantidade de peças que o comerciante deverá comprar é

- A) 60
- B) 100
- C) 125
- D) 150

QUESTÃO 15

O gráfico apresenta as taxas de variação do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil no período de 2000 a 2013. A taxa de variação do PIB em um determinado ano informa o quanto o PIB do país variou em relação ao PIB do ano anterior.

Evolução do PIB brasileiro - 2000 a 2013

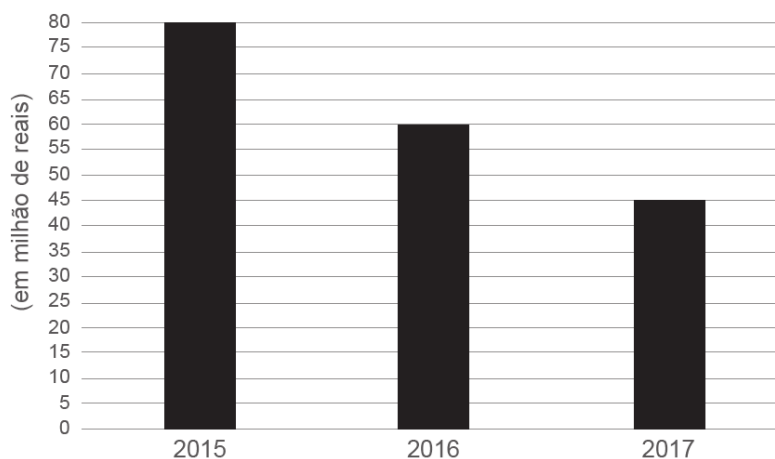


Nesse período, os anos que apresentaram as duas menores taxas de variação do PIB foram

- A) 2001 e 2003
- B) 2003 e 2012
- C) 2008 e 2011
- D) 2009 e 2012

QUESTÃO 16

O gráfico apresenta o lucro, em milhão de reais, obtido por uma empresa no período de 2015 a 2017.



Sabe-se que o percentual de queda dos lucros observado de 2015 para 2016 e de 2016 para 2017 se manteve de 2017 para 2018.

O lucro dessa empresa em 2018, em milhão de reais, foi de

- A) 33,75
- B) 30,00
- C) 17,10
- D) 10,00

QUESTÃO 17

Um supermercado elaborou uma cesta composta de 1 kg de quatro produtos básicos: arroz, feijão, açúcar e sal. Necessitando reajustar os preços de três desses produtos para repassar o aumento aplicado pelos fornecedores, o gerente desse supermercado elaborou uma tabela na qual listou os preços desses produtos, antes e depois do reajuste, conforme apresentado a seguir.

Produto	Preço de venda	
	Antigo	Novo
1 kg de arroz	R\$ 2,30	R\$ 2,75
1 kg de feijão	R\$ 2,50	R\$ 2,80
1 kg de açúcar	R\$ 1,25	R\$ 1,65
1 kg de sal	R\$ 2,50	?

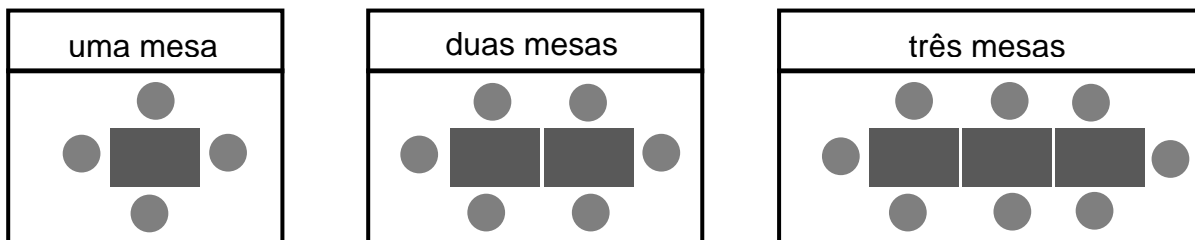
Como o preço do sal não foi aumentado pelos fornecedores e o supermercado dispõe de grande quantidade em estoque, o gerente decidiu reduzir o preço do quilograma de sal de forma a manter fixas as despesas de seus clientes com a aquisição da cesta formada por esses produtos.

O novo preço, em real, para o quilograma de sal será

- A) 1,35
- B) 2,05
- C) 2,50
- D) 2,45

QUESTÃO 18

Em uma pizzaria, o gerente organiza as mesas lado a lado, de acordo com a quantidade de pessoas no grupo. Observe algumas composições possíveis com uma, duas ou três mesas.



Para grupos com mais de oito pessoas, é possível acrescentar mais mesas, seguindo esse mesmo padrão. Um grupo de pessoas foi a uma pizzaria numa comemoração de fim de ano. Para acomodá-las foram necessárias 11 mesas dispostas lado a lado, não sobrando nenhum lugar. Sabe-se que, nesse grupo, para cada 4 pessoas foi consumida uma pizza grande que custava R\$ 20,00.

O valor, em real, referente ao consumo total de pizzas desse grupo foi de

- A) 55
- B) 80
- C) 120
- D) 220

QUESTÃO 19

Um agricultor costuma tomar empréstimos de uma empresa financeira, sempre em valores de R\$ 5 000,00 sob a modalidade de juros simples, para pagamento após seis meses em uma única parcela, à taxa de 2% ao bimestre.

Entretanto, por se encontrar em um momento com orçamento restrito, solicitou à empresa que o prazo para pagamento fosse ampliado em mais seis meses.

Por desejar manter o mesmo valor obtido com o empréstimo e o mesmo valor total a ser pago no final do prazo, esse agricultor deve solicitar à instituição financeira a aplicação de uma nova taxa de juros bimestral, visto que já é cliente antigo da instituição.

A nova taxa será

- A) 1,0%
- B) 1,5%
- C) 3,0%
- D) 4,0%

QUESTÃO 20

Um casal necessita de R\$ 40 000,00 para reformar seu apartamento. Eles dispõem somente de R\$ 32 000,00 e decidem investir todo esse dinheiro para completar o valor necessário para a reforma. Após pesquisar, encontram em um banco quatro planos de investimentos diferentes, todos com taxas em juros simples, conforme indicado:

- Plano I: 1,2% ao mês;
- Plano II: 2,5% ao bimestre;
- Plano III: 4,1% ao trimestre;
- Plano IV: 9,8% ao ano.

Observando que a capitalização ocorrerá no fechamento do período de cada plano, o casal pretende optar por aquele em que o valor necessário para a reforma, cujo custo será mantido inalterado, seja obtido na menor quantidade possível de meses.

Qual plano de investimentos o casal deverá escolher?

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV

Prova de Exercícios**QUESTÃO 1**

A escrita por extenso do número 57,4 milhões é

- A) cinquenta e sete milhões e quatro mil
- B) cinquenta e sete bilhões e quatro milhões
- C) cinquenta e sete milhões e quatrocentos mil
- D) cinquenta e sete bilhões e quatrocentos milhões

QUESTÃO 2

Encontre o número decimal correspondente à fração $2\frac{1}{2}$

- A) 0,5
- B) 1,5
- C) 2,0
- D) 2,5

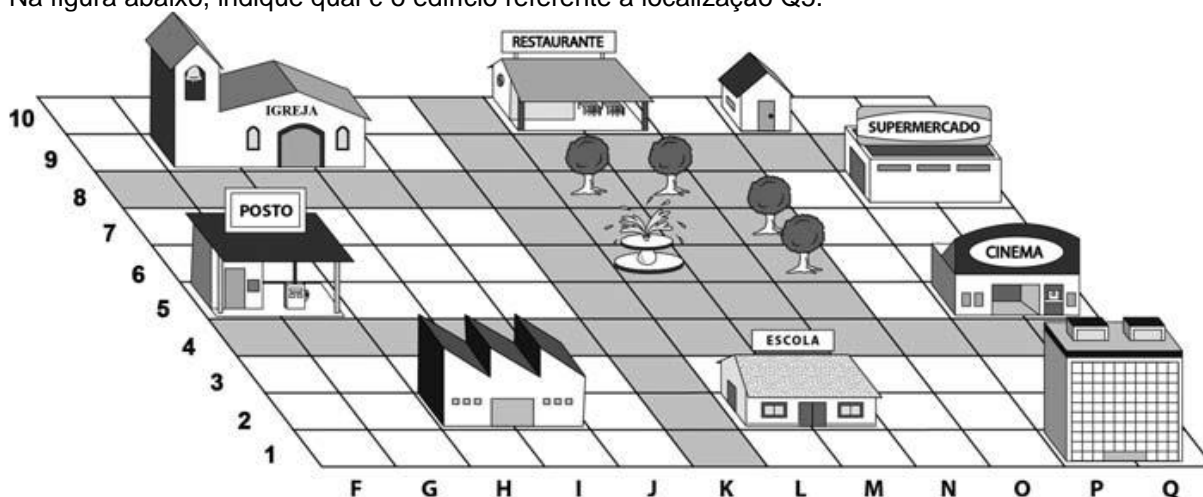
QUESTÃO 3

Indique qual dentre as expressões numéricas abaixo possui o menor resultado.

- I) $17,28 \div (8 \times 60)$
 II) $18 \div (12 \times 50)$
 III) $10,88 \div (16 \times 20)$ IV) $23,04 \div (25 \times 30)$
 A) I
 B) II
 C) III
 D) IV

QUESTÃO 4

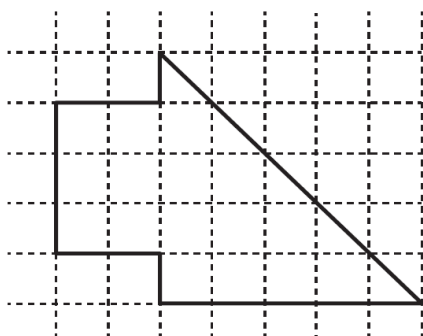
Na figura abaixo, indique qual é o edifício referente a localização Q5.



- A) Cinema
 B) Posto
 C) Restaurante
 D) Supermercado

QUESTÃO 5

Na figura abaixo, cada quadradinho da malha representa um quadrado.

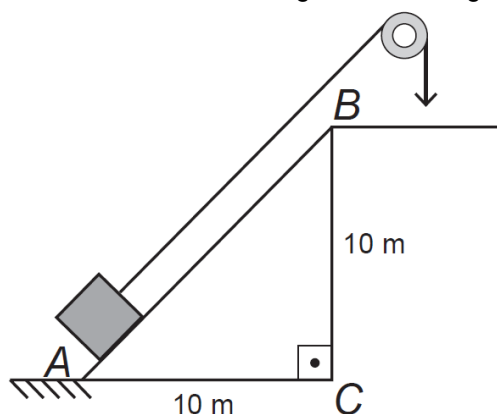


Indique quantos quadrados ocupam o espaço interno correspondente ao desenho na malha e adicione mais 2 à quantidade encontrada. Considere que um quadradinho dividido em duas partes deve ser contado como um quadradinho inteiro.

- A) 18
 B) 19
 C) 21
 D) 23

QUESTÃO 6

Encontre a medida do ângulo $B\hat{A}C$ na figura abaixo.



- A) 40°
- B) 45°
- C) 60°
- D) 90°

QUESTÃO 7

Calcule a quantos metros equivale uma distância de 3 km.

- A) 3
- B) 30
- C) 300
- D) 3000

QUESTÃO 8

Calcule a altura de um paralelepípedo que possui 2,5 metros de comprimento, 2,5 metros de largura e volume igual a 5.000 litros.

- A) 5,0
- B) 1,0
- C) 0,5
- D) 0,1

QUESTÃO 9

As opções abaixo indicam dimensões de retângulos.

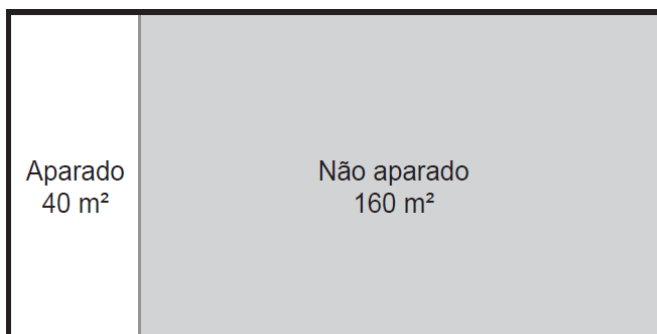
- I: 5 m por 8 m
- II: 5 m por 9 m
- III: 6 m por 7 m
- IV: 6 m por 8 m

Indique dentre as opções a que possui área igual ou superior a $2,5 \text{ m}^2$ adicionado a 33 vezes $1,3 \text{ m}^2$.

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV

QUESTÃO 10

Observe a figura abaixo. Calcule quanto tempo será necessário para recobrir a área cinza se para recobrir a área em branco foram gastos 80 minutos.



- A) 320
- B) 200
- C) 120
- D) 100

QUESTÃO 11

Calcule qual deve ser o aumento percentual para que R\$ 2.000,00 se transforme em R\$ 2.500,00.

- A) 20%
- B) 25%
- C) 50%
- D) 125%

QUESTÃO 12

A expressão algébrica que relaciona T e n na sequência numérica representada abaixo é

Posição	1	2	3	4	5	...	n	...
Termo	1	4	7	10	13	...	T	...

- A) $T = n + 3$
- B) $T = n + 12$
- C) $T = 2n + 3$
- D) $T = 3n - 2$

QUESTÃO 13

Observe a tabela abaixo.

Tempo (h)	Valor (R\$)
1	20,00
2	40,00
3	60,00
4	80,00
5	100,00

Ao valor correspondente à quantidade de horas é adicionado o valor fixo de R\$ 40,00. Encontre a expressão algébrica que representa o valor total a ser pago(P) em função do tempo (h).

- A) $P = 40h$
- B) $P = 60h$
- C) $P = 20 + 40h$
- D) $P = 40 + 20h$

QUESTÃO 14

Calcule o valor x na equação $5x - 50 = 3x + 250$.

- A) 60

- B) 100
C) 125
D) 150

QUESTÃO 15

Considerando o gráfico abaixo, indique os dois anos em que houve as menores taxas de variação do PIB.

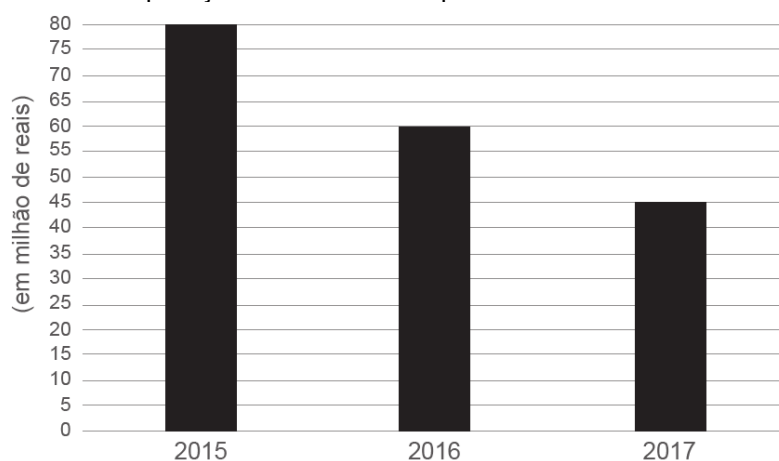
Evolução do PIB brasileiro - 2000 a 2013



- A) 2001 e 2003
B) 2003 e 2012
C) 2008 e 2011
D) 2009 e 2012

QUESTÃO 16

No gráfico abaixo, a redução dos valores em milhões de reais de um ano para o outro é sempre oriunda da aplicação da mesma taxa percentual.



Calcule o valor, em milhão de reais, para o ano 2018.

- A) 33,75
B) 30,00
C) 17,10
D) 10,00

QUESTÃO 17

Calcule a diferença entre $2,3 + 2,5 + 1,25 + 2,5$ e $2,75 + 2,8 + 1,65$.

- A) 1,35
- B) 2,05
- C) 2,50
- D) 2,45

QUESTÃO 18

Na sequência abaixo, o valor abaixo da figura é obtido ao multiplicar 20 pela quantidade de grupos formados ao agrupar os círculos de 4 em 4.



Encontre o valor atribuído ao 11º termo da sequência.

- A) 55
- B) 80
- C) 120
- D) 220

QUESTÃO 19

Calcule a taxa bimestral a que deve ser aplicado um capital de R\$ 5.000,00, pelo período de 1 ano, para que renda o mesmo valor se fosse aplicado à taxa de 2% ao bimestre por 6 meses a juros simples.

- A) 1,0%
- B) 1,5%
- C) 3,0%
- D) 4,0%

QUESTÃO 20

Indique dentre as opções abaixo a que faria o capital de R\$ 32.000,00 render R\$ 8.000,00 de juros na menor quantidade de meses.

- I: 1,2% ao mês;
- II: 2,5% ao bimestre;
- III: 4,1% ao trimestre;
- IV: 9,8% ao ano.

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV