



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

HUGO MONTEIRO PENA

**A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA
NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Belém - Pará
2019

HUGO MONTEIRO PENA

**A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA
NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Matemática, sob a orientação do Prof. Dr. Edilberto Oliveira Rozal.

Belém - Pará
2019

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

P397 Pena, Hugo Monteiro.
A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS
DO ENSINO FUNDAMENTAL / Hugo Monteiro Pena, . — 2019.
97 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Edilberto Oliveira Rozal
Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Matemática em Rede Nacional,
Instituto de Ciências Exatas e Naturais, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

1. Formação de professores. 2. Anos iniciais do Ensino Fundamental. 3. Matemática. I. Título.

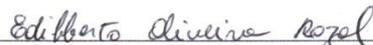
CDD 510.71

HUGO MONTEIRO PENA

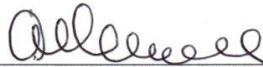
**A FORMAÇÃO DOS PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA
NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT-IMPA), do Instituto de Ciências Exatas e Naturais da Universidade Federal do Pará como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Matemática, sob a orientação do Prof. Dr. Edilberto Oliveira Rozal.

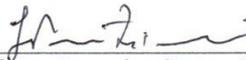
Trabalho Aprovado, BELÉM – PA, 25 de Março de 2019



Prof. Dr. Edilberto Oliveira Rozal
Professor Orientador (Presidente/PROFMAT)



Prof. Dr. Arthur da Costa Almeida
Membro Titular Interno (PROFMAT)


Prof. Dr. Samuel Levi Freitas da Luz
Membro Titular Interno (PROFMAT)

Prof. Dr. Joao dos Santos Protazio
Membro Titular Externo (PROFMAT)

Belém – Pará

2019

Dedico este trabalho a meu pai Carlos
Barbosa Pena

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pois Ele é a razão de tudo!

Agradeço a meus pais Carlos Barbosa Pena e Ana Maria Monteiro Pena, por todo o esforço e carinho que tiveram durante minha formação, por sempre abrirem mão do que fosse necessário para que pudéssemos ser melhores. Vocês são a base de minha vida!

Agradeço à minha esposa Bruna Rafaela Fonseca Pena, por todo amor e companheirismo durante todos esses anos. Obrigado meu amor por sempre “segurar a barra” junto comigo nos momentos mais difíceis, te amo!

Agradeço às minhas filhas Maria Eduarda Fonseca Pena e Beatrice Fonseca Pena por serem a maior dádiva em minha vida, vocês são minha maior inspiração e motivação, amo vocês!

Agradeço às minhas irmãs Milena Monteiro Pena e Amanda Monteiro Pena por toda convivência e troca de experiências no decorrer de nossas vidas que, com certeza, agregaram muito a nossa evolução, muito obrigado!

Agradeço ao meu orientador Prof. Dr. Edilberto Oliveira Rozal, por acreditar em mim e me incentivar em minhas pesquisas, obrigado professor!

Agradeço a todo corpo docente do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, por contribuírem significativamente com minha formação docente.

Agradeço a Universidade Federal do Pará, ao Instituto de Ciências Exatas e Naturais e ao Instituto de Matemática Pura e Aplicada, por permitirem este programa de mestrado que tem propiciado a muitos docentes uma formação mais qualificada;

Por fim, agradeço a todos os companheiros de classe, meus grandes amigos, que durante esses anos de curso batalharam junto comigo, de maneira unida, para que todos concluíssem o curso com êxito. Ninguém ficou para trás meus amigos!

*Educação não transforma o mundo.
Educação muda pessoas. Pessoas
transformam o mundo*

(Paulo Freire)

RESUMO

O presente trabalho tem o intuito de trazer discussões sobre a formação do professor que leciona matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental (o que representa os 5 primeiros anos deste nível). De início deve-se analisar quem é este profissional e qual sua formação, pois pelos documentos oficiais docente que está habilitado a trabalhar nesse nível é o considerado “professor generalista” pois, em tese, está apto a lecionar todas as disciplinas e legalmente respaldado para tal feito. Entretanto nesta pesquisa analisar-se-á a formação no que diz respeito das disciplinas voltadas para matemática, se as mesmas o capacitam de forma plena para a execução desta ação ou não, esta análise será em cima da ementa e da grade curricular de algumas Instituições de Ensino Superior e de uma pesquisa feita com docentes. Ademais será feita uma análise dos resultados das provas de larga escala nos últimos anos, referente a disciplina matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, refletindo-se sobre as habilidades consideradas necessárias para os discentes e quais ainda não foram atingidas pela maioria deles e por fim relacionando esses resultados com a discussão feita sobre a formação docente. Ao final será discutido a importância de um material didático adaptado a este público docente, sendo esta adaptação principalmente com relação a linguagem utilizada, buscando reduzir a utilização de uma linguagem específica da área sem a perda de uma base teórica sólida, que contribuições o mesmo pode trazer para sua prática, no sentido de lhe proporcionar, de forma complementar, uma maior fundamentação teórica dos conteúdos ministrados.

PALAVRAS-CHAVE: Formação de professores, Anos iniciais do Ensino Fundamental, Matemática.

ABSTRACT

This work prompts discussions about mathematics teachers training in the initial primary grades analyzing certain aspects such as their professional profile and whether they graduated in mathematics or not. It is important to mention that the official documents that set the guidelines for primary education teaching in Brazil allow generalist teachers to teach at this level once they have the competence to teach all the basic school subjects to children. This research will analyze if the mathematical subjects within the teaching program are preparing these teachers to carry out their attributions in the pedagogical context. This analysis will be centered around the syllabus program and curricula of some higher education institutions as well as in research carried out with a group of teachers. In addition, we will be analyzing the results of the early education mathematics national exams in the last years, focusing on the skills considered necessary for the students as well as those which have not been met by learners. Finally, we will connect the results with the discussions around teacher training. In the end, the importance of adapting pedagogical materials for these teachers will be discussed, taking into account the type of language used aimed at reducing the use of a technical language without losing the solid theoretical basis. Moreover, it will be discussed how these adapted materials should bring benefits for the pedagogical practice in terms of providing, in a complementary way, a significant theoretical foundation.

KeyWords:Teacher Training; Early Basic Education; Mathematics,

Lista de Ilustrações

Figura 1: Relato 1	25
Figura 2: Relato 2	26
Figura 3: Relato 3	26
Figura 4: Relato 4	26
Figura 5 Organização das competências específicas no Ensino Fundamental	35
Figura 6: Níveis de proficiência por estado brasileiro	44
Figura 7 Ganho de Aprendizagem por estado nos anos de 2011, 2013, 2015 e 2017	46
Figura 8: Distribuição percentual dos estudantes nos níveis de proficiência em Matemática, por região geográfica e UF.	48
Figura 9: Relato 5	50
Figura 10: Relato 6.....	50
Figura 11: Conceito de adição de números naturais	52
Figura 12: Conceito de divisão exata	53
Figura 13: Relato 7.....	55
Figura 14: Relato 8.....	55
Figura 15: Relato 9.....	56
Figura 16: Relato 10.....	56

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
2 MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS	15
2.1 A formação necessária para o docente	16
2.2 Uma análise das Instituições de Ensino Superior.....	19
2.3 Relatos dos docentes sobre sua formação.....	25
3 ANÁLISE CURRICULAR DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	28
3.1 A BNCC do Ensino Fundamental	30
3.2 Competências e Habilidades em Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental.....	33
3.3 As Provas de Avaliação Nacional.....	38
3.3.1 Uma análise sobre resultados das Provas de Avaliação Nacional	41
4 O MATERIAL DIDÁTICO DIRECIONADO PARA OS DOCENTES	51
4.1 A importância de um material específico para o professor que ensina matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.	52
4.2 O processo de construção do material	56
5 CONCLUSÃO	58
REFERÊNCIAS	59
APÊNDICES	61
ANEXOS	84

INTRODUÇÃO

Sabe-se que a Matemática sempre foi estigmatizada como uma das disciplinas mais complexas do currículo escolar, parte disso deve-se a própria cultura da sociedade que acaba julgando a disciplina como algo inacessível. Quantos profissionais já ouviram dos pais o pedido de contratação para as aulas particulares, principalmente nas aulas de Matemática, como se esta disciplina estivesse num nível cognitivo muito superior as demais.

Fatos como esse criam uma máscara com relação ao conhecimento matemático como se ele fosse algo para poucas mentes privilegiadas, enquanto a maioria deveria apenas viver a margem deste conhecimento, essa mistificação de certa forma acaba prejudicando a aprendizagem da mesma, pois cada aluno já traz uma carga de “medo” ao iniciar seus estudos.

Outro fator que contribui para este misticismo passa pelo não esclarecimento de alguns conteúdos da disciplina. Em alguns casos percebe alguns resultados surgindo, aparentemente do nada, e com a informação de que aquilo sempre “dará certo”. Ao longo da vida acadêmica do aluno na educação básica, algumas destas “mágicas”, por exemplo, ao se estudar números complexos, compreende-se porque no 9º ano quando, na fórmula de Bháskara, o delta assume valor negativo, o professor encerra a conta dizendo que a solução é vazia, dizendo que “número negativo não tem raiz”, quando na verdade o correto seria complementar que não possui raiz no conjunto dos números reais, entretanto, isso levaria o aluno a pensar em algo maior que os reais (os complexos).

Diferente do exemplo comentado acima outras “regras” acabam se perpetuando sem justificativas plausíveis na maioria das vezes, algumas até básicas, como por exemplo, “por que pular uma casa quando efetua-se a multiplicação por dois ou mais algarismos?”, por que, na subtração de $35 - 16$ por exemplo, ao “emprestarmos” 1 do 3 para o 5 ele torna-se 15 e não 6 (o que era mais lógico de se esperar já que se tenho 5 e ganho 1 fico com 6), enfim, são conhecimentos matemáticos básicos que no geral não são justificados durante a educação básica e este ato, aparentemente inofensivo, pode acarretar consequências mais grave, como por exemplo a limitação do pensar abstrato que a matemática nos traz, imagine

quantas mentes não foram “mutiladas” ao simplesmente ouvirem que “é assim que faz e dá certo”, ou “não importa o porquê, apenas usa que funciona”, esse ato contra o crescimento abstrato matemático reforça o misticismo citado anteriormente e , como foi dito, nos limita.

Durante a educação superior (nos cursos específicos), desperta-se novamente a mente para a compreensão dos fenômenos, começa-se a questionar o “por quê” de resultados mais aprofundados e com isso os mais simples surgem espontaneamente, o que, em tese, sanaria a lacuna da educação básica. Entretanto começa-se a ponderar sobre os cursos de licenciatura que não são específicos da área (Matemática), mas forma professores que estão habilitados a lecionar esta disciplina (como é o caso do curso de Pedagogia), é de se esperar que os mesmo possuam disciplinas que o capacitem para tal feito.

Estas disciplinas devem perpassar pelo metodológico e pelo aprofundamento teórico, pois acredita-se que ambos conhecimentos são imprescindíveis para a excelência na prática docente. Entretanto percebe-se uma forte tendência dos cursos em questão para a parte metodológica, o “como ensinar” matemática em detrimento do “o que ensinar”.

No campo curricular: são frequentemente desconsiderados os conhecimentos do objeto de ensino; nem sempre há clareza sobre quais são os conteúdos que o professor em formação deve aprender, em razão de precisar saber mais do que vai ensinar, e sobre quais os conteúdos que serão objetos de sua atividade de ensino. Nos cursos atuais de formação de professores polivalentes, salvo raras exceções, dá-se mais ênfase ao “saber ensinar” os conteúdos, sem preocupação com a sua ampliação e aprofundamento; os cursos de formação de professores polivalentes geralmente caracterizam-se por não tratar ou tratar apenas superficialmente dos conhecimentos sobre os objetos de ensino com os quais o futuro professor irá trabalhar. (CURI, 2004, p.20)

Este fato deve ser considerado, no mínimo, preocupante, não por subjugar a parte metodológica, mas por concordar que um conhecimento vazio (de fundamentação) por mais belo que apareça (do ponto de vista metodológico) não contribui para o crescimento cognitivo do aluno.

[...] a formação de professores não deve consistir no treino de receitas e métodos que são diretamente aplicáveis na sala de aula, mas deve, em primeiro lugar e acima de tudo, ajudar os futuros professores a desenvolver sua autonomia. [...] Isso implica apoiá-los no sentido de aumentarem o seu conhecimento sobre a Matemática, sobre o aprender e ensinar Matemática - como as crianças aprendem Matemática, sobre a qualidade dos materiais de ensino, etc. (SERRAZINA, 2001, p.12)

A partir desta análise, constata-se a importância de uma atenção maior ao “o que ensinamos”, entretanto, como já foi citado, os cursos “generalistas” não tratam com a devida atenção a parte conceitual logo é de se esperar que, aquele professor acabe por buscar algum referencial em sua trajetória acadêmica de justificativas para aqueles fenômenos e, nesta busca, ele acaba retornando a seus aprendizados na educação básica, onde o mesmo (como já foi discorrido), na grande maioria das vezes, recebeu uma gama de informações injustificadas (os truques) e este profissional, acaba por repetir o ciclo, trazendo para seus alunos um pouco de “mais do mesmo” enfeitado de novas metodologias.

Porém, até que ponto, esse “modo de ensinar “é prejudicial? Se for feita uma retomada histórica, grandes profissionais foram submetidos a esse modo e mesmo assim “sobreviveram”. Contudo, nosso contexto social é diferente do que existia a 10 anos atrás, precisa-se de pessoas com capacidades cognitivas diferentes das gerações anteriores, a educação básica deve capacitar de maneira “diferente”, maneira essa descrita nos documentos oficiais e avaliada pelas provas de larga escala.

Referindo-se a matemática, necessita-se mais de um compreender do que um aplicar, de um justificar do que um calcular, e com isso ratifica-se que ela deve ser trabalhada de maneira diferente e para isso, precisa-se de docentes que a tratem de maneira diferente, capacitando-se cada vez mais para isso.

2 MATEMÁTICA NAS SÉRIES INICIAIS

Juntamente com outras disciplinas como Língua Portuguesa, Ciências, História, entre outras, a Matemática faz parte do conjunto de disciplinas que compõem o Ensino Fundamental em seus 9 anos. No que tange aos 5 primeiros anos do Ensino Fundamental (que será denotado neste trabalho como anos iniciais do Ensino Fundamental), onde foca-se este trabalho, o objetivo de se ensinar Matemática é de desenvolver no aluno conceitos básicos da mesma, entretanto extremamente importantes para a compreensão futura de outros conceitos.

No Ensino Fundamental – Anos Iniciais, a expectativa em relação a essa temática é que os alunos resolvam problemas com números naturais e números racionais cuja representação decimal é finita, envolvendo diferentes significados das operações, argumentem e justifiquem os procedimentos utilizados para a resolução e avaliem a plausibilidade dos resultados encontrados. No tocante aos cálculos, espera-se que os alunos desenvolvam diferentes estratégias para a obtenção dos resultados, [...]Nessa fase espera-se também o desenvolvimento de habilidades no que se refere à leitura, escrita e ordenação de números naturais e números racionais (BRASIL, 2018, p. 266)

Em uma análise crítica e fundamentada sobre o que diz a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) sobre as expectativas com relação as habilidades que o aluno deve desenvolver durante esse ciclo, percebe-se que estas são de fundamental importância para o desenvolvimento cognitivo do aluno nos momentos seguintes de sua vida acadêmica. É neste momento que ele deve começar a compreender a ideia das operações básicas e perceber que as mesmas possuem um significado prático, onde multiplicar, por exemplo, não baseia-se numa simples memorização de uma tabela de resultados (tabuada) e sim numa junção de grupos com a mesma quantidade de elementos ou até ampliações de tamanhos (quando refere-se, por exemplo, a um objeto que dobre de tamanho ao ser esticado).

Este domínio sobre o significado traz ao aluno uma clareza maior sobre o que ele está estudando e, com isso, um domínio maior sobre aquele conhecimento, o que

lhe permite resolver não somente os problemas propostos a ele na escola, e sim os demais que apareceram em seu dia-a-dia

Logo, percebe-se a relevância do tratamento adequado desta disciplina no nível em questão. Uma base bem formada desse aluno o preparará com êxito, não somente para a vida acadêmica, mas sim para sua cidadania, em compensação, problemas neste momento podem trazer consequências desastrosas para o mesmo.

Portanto, torna-se interessante levantar alguns fatores que podem, e devem, ser considerados para a obtenção do êxito neste processo de ensino como por exemplo uma boa infraestrutura que propicie ao aluno condições físicas para que ele concentre-se nas aulas, um acompanhamento não somente da escola mas como da família sobre sua evolução durante o processo, materiais didáticos de qualidade que contribuam com sua aprendizagem e profissionais com a qualificação adequada para mediar este processo.

Sobre este último fator citado, construiu-se essa pesquisa no intuito de analisar como se segue a formação básica do professor que ensina Matemática para os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental e o quanto ela contribui para que o processo de ensino ocorra da maneira mais adequada possível.

2.1 A formação necessária para o docente

Nas Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), em seu Título VI, analisa-se em seu art. 62 a descrição da formação mínima para o exercício do magistério.

Art. 62. A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura plena, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos cinco primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade normal. (BRASIL,1996)

Observa-se que, apesar da indicação deste artigo sobre a formação mínima adequada para o magistério seria a licenciatura plena, admite-se que, para a

educação infantil e para o primeiro ciclo do Ensino Fundamental uma formação em nível médio (na modalidade normal). Essa concessão dentro da LDBEN permitiria que, para este nível de Ensino, poderia-se ter profissionais com uma escolaridade inferior em detrimento dos outros níveis, o que torna-se contraditório se considerar a importância de uma aprendizagem sólida citada anteriormente.

Com base neste ponto, foi aprovado em 26 de junho de 2014 o Plano Nacional de Educação (PNE), que consiste num conjunto de diretrizes, metas e estratégias que devem ser implantadas na área da educação em um período de 10 anos.

O PNE é constituído de um conjunto de 20 metas que devem ser alcançadas no período citado. Sua 15ª meta está relacionada justamente a formação docente. Ela garante uma parceria entre a União, os estados e municípios para a criação de uma política nacional de capacitação dos profissionais da educação até 2024, para que todos os professores da educação básica possuam curso superior. Além disso, espera-se que todos os professores dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio possuam formação superior na área em que lecionam.

Com isso confirma-se a necessidade de uma capacitação maior para o magistério, indicando que apenas o nível médio (na modalidade normal) não satisfaria as necessidades da formação docente.

Ainda analisando a meta 15, percebe-se em seu final que a “exigência” para uma especificidade em uma área de conhecimento (entenda como Licenciatura em Matemática, História, Geografia, etc.) ocorre apenas para os docentes que lecionam nos anos finais do Ensino Fundamental e para o Ensino Médio, com isso, abre-se margem para que os docentes dos primeiros anos do Ensino Fundamental (assim como da Educação Infantil) sejam professores generalistas.

É importante categorizar como professor generalista àquele professor que não possui nenhuma especialidade (de alguma área específica de conhecimento como Matemática, História, Geografia, entre outras), os seja, estes docentes seriam aqueles formados nos cursos de Licenciatura em Pedagogia.

Segundo a resolução CNE/CP N° 1, de 15 de maio de 2006 do Conselho Nacional de Educação (Conselho Pleno), em seu artigo 4º tem-se que:

O curso de Licenciatura em Pedagogia destina-se à formação de professores para exercer funções de magistério na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, nos cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, de Educação Profissional na área de serviços e apoio escolar e em outras áreas nas quais sejam previstos conhecimentos pedagógicos. (BRASIL, 2001, p. 2)

Com isso, o aluno do curso de pedagogia, tem, após a conclusão do mesmo, habilitação para trabalhar como docente nos níveis de ensino relatados, com isso, poderia assumir esta regência que antes poderia ser dos profissionais com o nível médio (na modalidade normal) e assim contribuir para o êxito na obtenção da meta 15 proposta pelo PNE.

Além disso, em seu artigo 5º, no item VI, a resolução define que todo egresso do curso de Pedagogia deverá estar apto à “ensinar Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, História, Geografia, Artes, Educação Física, de forma interdisciplinar e adequada às diferentes fases do desenvolvimento humano” (CNE p.2).

Logo, além de habilitado, todo egresso do curso de Pedagogia estaria em plenas condições de ensinar para os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental todas as disciplinas consideradas obrigatórias em nosso currículo.

Com relação a quantidade de horas do curso, a resolução define apenas que o curso deve possuir uma carga horária mínima de 3200h, distribuídas da seguinte maneira:

- 300h horas dedicadas ao Estágio Supervisionado prioritariamente em Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental, contemplando também outras áreas específicas, se for o caso, conforme o projeto pedagógico da instituição;
- 100h de atividades teórico-práticas de aprofundamento em áreas específicas de interesse dos alunos, por meio, da iniciação científica, da extensão e da monitoria.
- 2.800 horas dedicadas às atividades formativas como assistência a aulas, realização de seminários, participação na realização de pesquisas, consultas a bibliotecas e centros de documentação, visitas a instituições

educacionais e culturais, atividades práticas de diferente natureza, participação em grupos cooperativos de estudos;

Entretanto, ao fazer uma análise dessa distribuição de carga horaria pode-se ressaltar alguns pontos de relativa importância como por exemplo, não existe nenhuma obrigatoriedade em dedicar parte da carga horaria para disciplinas que fundamentem teoricamente as áreas de conhecimento que, segundo a própria resolução o profissional estaria apto a lecionar. Na parte que ocupa a maior quantidade de horas, refere-se a atividades formativas mas não cita em nenhum momento o direcionamento citado, nas demais, parte se dedica ao estágio (que corresponderia apenas a uma parte pratica) e o restante a atividades de aprofundamento. Nesta última, poder-se-iam encaixar disciplinas que fortalecessem as bases teóricas dos alunos com relação as disciplinas que eles virão a lecionar entretanto, observa-se que a resolução deixa esta escolha “aberta”, e com isso a Instituição na qual está ocorrendo a formação pode, ou não, dar essa devida atenção.

2.2 Uma análise das Instituições de Ensino Superior

Como foi discutido anteriormente, os alunos do curso de Pedagogia, regidos pelo Conselho Nacional de Educação, através da resolução CNE/CP Nº 1, de 15 de maio de 2006, devem, ao final do curso, estarem aptos para, entre outras atividades, trabalharem como docentes na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental e lecionar todas as disciplinas da base comum. Entretanto, como também já foi discutido, a distribuição da carga horária do curso deixa aberto para as Instituições de Ensino Superior (IES) a escolha de disciplinas que tratem as bases teóricas das áreas do conhecimento que serão necessárias para a prática do docente.

Por outro lado, a importância da fundamentação teórica das áreas de conhecimento é imprescindível para a atividade docente. Tardif (2005), também resalta essa importância, quando ele descreve que um dos saberes dos professores é o “saber proveniente da formação profissional do magistério”, que seriam adquiridos em estabelecimentos de formação de professores, estágios, cursos de reciclagem, etc. Ademais Tardif ainda resalta que

Em várias outras ocupações – e esse é o caso do magistério – a aprendizagem do trabalho passa por uma escolarização mais ou menos longa, cuja função é fornecer aos futuros trabalhadores conhecimentos teóricos e técnicos que os preparem para o trabalho. (TARDIF, 2005. p. 57)

Esse conhecimento teórico é de extrema importância para o processo de ensino, se o docente não tiver um domínio teórico sobre o que irá trabalhar, nunca poderá dar ao aluno o significado necessário. Além disso, quando se trata do ensino de Matemática, essa falta de significado soma-se a outros fatores já conhecidos e citados que estigmatizam a disciplina tornando o fracasso na aprendizagem da mesma ainda mais inevitável, com isso, afirma Curi (2005):

Nesse sentido é necessário repensar os cursos de magistério para professores polivalentes, no que se refere à formação para ensinar Matemática aos alunos dos anos iniciais do ensino fundamental. As especificidades próprias do ensino/aprendizagem de Matemática pelas crianças e as características dos professores polivalentes devem ser consideradas nos projetos de formação. O atendimento a essas especificidades demanda nova organização dos cursos e indica a necessidade de subsídios para essas mudanças. (CURI, 2005 p. 1)

Em base disso, foi direcionada uma pesquisa para uma análise de algumas IES localizadas na cidade de Belém-PA, foi feita uma análise sobre suas estruturas curriculares, principalmente no que se refere as disciplinas relacionadas a Matemática e suas ementas, buscando verificar a que medida as mesmas contribuem para a fundamentação teórica da disciplina citada por Tardif.

No total foram analisadas ementas de quatro Instituições de Ensino Superior, todas elas públicas, abaixo temos na Tabela 1 com a estrutura curricular das IES no que se refere as disciplinas do curso de Licenciatura e/ou Bacharelado em Pedagogia relacionadas a Matemática, na mesma percebemos as quatro IES (nomeadas de I1, I2, I3 e I4), o nome das disciplinas e as ementas fornecidas pelas instituições em seus portais. Vale ressaltar que as disciplinas voltadas para estatística (Como Estatística aplicada a educação) não foram consideradas (apesar de terem assuntos correlatos

com a matemática) pois a sua estrutura não é direcionada para o cotidiano de sala (processo de ensino e de aprendizagem).

TABELA 1 – Estrutura curricular das Instituições de Ensino

Instituição	Disciplinas	Ementas
I1	Abordagens Teórico- Metodológicas da Matemática Escolar	<p>A matemática enquanto necessidade humana e ciência: aspectos históricos, filosóficos, epistemológicos.</p> <p>A formação matemática que se pretende dos professores polivalentes. Educação matemática nos diferentes níveis e etapas de escolaridade.</p> <p>Tendências metodológicas para o ensino da matemática. Avaliação em educação matemática.</p>
	Matemática nos Anos Iniciais	<p>Análise de propostas para o ensino de matemática na Educação Infantil e anos iniciais do Ensino Fundamental.</p> <p>Abordagens sociológicas, epistemológicas, cognitivas e didáticas dos conteúdos “números e operações”, “espaço e forma”, “grandezas e medidas” e “tratamento da informação”. Análise de livros didáticos.</p>
I2	Estudo dos números e operações matemáticas	<p>Visão crítico-reflexiva da utilização da matemática tanto no contexto social como na solução de problemas práticos envolvendo números e operações</p>
	Introdução à geometria e ao estudo de funções	<p>A construção do conhecimento geométrico envolvendo as relações espaço-plano e plano-espaço, reconhecimento e caracterização das figuras geométricas.</p> <p>O estudo das funções polinomiais do 1º e 2º grau e suas múltiplas aplicações no cotidiano.</p>
I3	Didática Específica da Matemática na Educação Infantil	<p>A Base Nacional Comum para a Educação Básica.</p> <p>O currículo da Educação Infantil. Os sujeitos da Educação Infantil.</p> <p>A identificação e a caracterização da área de Matemática e a contribuição por meio de diferentes linguagens da Matemática e de outras ciências na construção do conceito lógico-matemático na Educação Infantil.</p> <p>O ensino da Matemática e os Campos de Experiências:</p> <p>O Eu, o Outro e o Nós; Corpo, Gestos e Movimentos; Escuta, Fala, Pensamento e Imaginação; Traços, Sons, Cores e Imagens; Espaços, Tempos, Quantidades, Relações e Transformações.</p>

		<p>A formação dos conceitos fundamentais da Matemática e suas relações com conteúdos programáticos e currículos.</p> <p>Construção de Tecnologias Educacionais no Ensino de Matemática na Educação Infantil.</p>
	Didática Específica da Matemática no Ensino Fundamental	<p>A Base Nacional Comum para a Educação Básica.</p> <p>O currículo das Séries Iniciais do Ensino Fundamental.</p> <p>Os sujeitos das Séries Iniciais do Ensino Fundamental.</p> <p>A identificação e a caracterização da área de Matemática a contribuição por meio de diferentes linguagens da Matemática e de outras ciências na construção do conceito lógico-matemático nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental.</p> <p>O ensino da Matemática e os Eixos: Geometria; Grandezas e medidas; Estatística e probabilidade; Números e operações; Álgebra e funções.</p> <p>A formação dos conceitos fundamentais da Matemática e suas relações com conteúdos programáticos e currículos.</p> <p>Construção de Tecnologias Educacionais no Ensino de Matemática nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental</p>
14	Metodologia do Ensino da Matemática	<p>Introdução ao ensino/aprendizagem da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.</p> <p>Tendências da Educação Matemática no Brasil e no Mundo</p> <p>Tendências Metodológicas no ensino da Matemática</p> <p>Geometria</p> <p>A construção do Conceito de números, as estruturas operacionais, os números inteiros e fracionários, o espaço e a forma, grandezas e medidas.</p> <p>Resolução de problemas e tratamento de informação.</p> <p>A Matemática e a pesquisa.</p>

Fonte: Dados da pesquisa.

Percebeu-se que uma significativa parte das disciplinas voltadas para Matemática focam-se na metodologia do Ensino enquanto pouquíssimas (na análise, foi verificado apenas em uma majoritariamente) voltam-se para a fundamentação teórica da disciplina, fato este preocupante, pois acredita-se que esta influência no planejamento e nas execuções das aulas de Matemática no ciclo em questão.

Considero que os conhecimentos do professor sobre os objetos de ensino devem incluir os conceitos das áreas de ensino definidos para a escolaridade na qual ele irá atuar, mas devem ir além, tanto no que se refere à profundidade desses conceitos como à sua historicidade, sua articulação com outros conhecimentos e o tratamento didático, ampliando assim seu conhecimento da área. (CURI, 2005 p. 2)

Para Shulman as bases do conhecimento presentes no desenvolvimento cognitivo do professor podem ser descritos em três categorias:

- O conhecimento do conteúdo da matéria; no qual o docente aprofunda-se na disciplina tanto estruturalmente quanto cognitivamente, dominando os aspectos atitudinais, conceituais, procedimentais, representacionais e validativos do conteúdo.
- O conhecimento pedagógico; que trata da forma do “como fazer”, de que modo pode-se apresentar aquele conhecimento ao aluno.
- O conhecimento curricular; o qual ocorre quando o docente entra em contato com a estrutura curricular, um conjunto de programas elaborados para o ensino em um certo nível.

Logo, percebe-se que apenas o desenvolvimento metodológico não será suficiente para o exercício docente, apesar de sua grande importância, ele será apenas um “saber como fazer”, que se não tiver uma fundamentação sólida pode se tornar um conhecimento vazio, sem significância para aquele aluno como ratifica Shulman, “Portanto, o ensino necessariamente começa com o professor entendendo o que deve ser aprendido e como deve ser ensinado.”

Esta importância também é destacada nas Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores (DCNFP) em seu art. 11, onde tem-se

Parágrafo único – Nas licenciaturas em educação infantil e anos iniciais do ensino fundamental deverão preponderar os tempos dedicados à constituição de conhecimento sobre os objetos de ensino e nas demais licenciaturas o tempo dedicado às dimensões pedagógicas não será inferior à quinta parte da carga horária total.

Isto mostra que, para um provável sucesso no processo de Ensino, independentemente do nível de ensino, as bases do conhecimento (citadas por Shulman) não devem seguir de forma dissociada, muito menos negligenciar uma das bases.

Quando se observa as propostas pedagógicas das IES, percebe-se que, de modo geral, as mesmas focam prioritariamente nas metodologias de ensino, em detrimento das fundamentações teóricas.

Fato este também evidenciado por Curi (2004), que em sua pesquisa nos mostra que a disciplina relacionada com matemática predominante nos cursos de Pedagogia (chegando a cerca de 90% deles) é a Metodologia do Ensino de Matemática (as vezes dividida com Ciências), onde, conforme a autora, os temas trabalhados eram muito gerais, como “Estudo de métodos de ensino e aprendizagem para a construção de conhecimentos matemáticos” por exemplo.

Esses disparidade nas disciplinas de cunho metodológico apresentadas por Curi a aproximadamente 15 anos mostram-se atuais em nossa pesquisa, o que indica pouca ou nenhuma evolução em direção ao considerado ideal por Shulman.

Enquanto disciplinas que discutiriam temáticas mais direcionadas a fundamentação da matemática, no geral com a nomenclatura de Matemática Básica (ou algo relacionado), que aparecem em menos de 10% das grades curriculares, trazem em suas ementas conteúdo dos anos iniciais do Ensino Fundamental e, em algumas, revisões de conteúdos dos anos finais do Ensino Fundamental, entretanto, nessas ementas, pode-se verificar a falta de indicação de conteúdos de Geometria, de Medidas e relativos ao Tratamento da Informação, duas unidades temáticas pertencentes a todos os anos do primeiro ciclo do Ensino Fundamental.

Com relação a essa pequena parcela espera-se que busquem amenizar a deficiência teórica que surge, entretanto pode-se considerar uma “briga desleal” pois além da maçante maioria das disciplinas focarem mais na parte metodológica do que na parte teórica, não tem-se garantias que, a parte direcionada para teoria, realmente cumpre o planejado, podendo-se resumir em disciplinas de “resolver exercícios” ou de “criar atividades lúdicas para alguns assuntos específicos”.

2.3 Relatos dos docentes sobre sua formação

Nesta seção serão discutidos os relatos dos docentes acerca de sua formação acadêmica, estes relatos foram coletados através de uma pesquisa que versava sobre o local de sua formação bem como a contribuição da mesma para o seu exercício de docência (Apêndice A)

Todos os entrevistados possuíam sua graduação em Licenciatura e/ou Bacharelado em Pedagogia, formados por instituições públicas, destes, 80% possuem pós graduação a nível de especialização, entretanto nenhum destes cursos eram relacionados com o ensino da Matemática, tem-se que o ano de regência de maior concentração dos entrevistados é o 5º ano com 20% deles.

Observou-se também que a maioria dos mesmos (cerca de 60%), já leciona neste nível a mais de 10 anos.

Dos relatos coletados, apenas 80% dos entrevistados relataram não sentir desconforto e/ou insegurança na explanação de alguns conteúdos durante matemática, já os 20% restantes informaram que este desconforto não estaria relacionado a explanação de regras, todavia vale ressaltar que esta explanação não garante uma compreensão da mesma.

Com relação a sua formação, o relato dos professores perpassava sobre as disciplinas de seu curso relacionadas a matemática, mais especificamente sobre a fundamentação teórica, com isso obtivemos relatos como mostra a Figura 1.

Figura 1: Relato 1

11-Durante sua graduação, nas disciplinas relacionadas a Matemática, você lembra de alguns tópicos ou discussões que contribuísem para as justificativas citadas no item anterior?

Não, pois trabalhamos muito a construção de planejamentos

Fonte: Dados da pesquisa.

Ainda sobre essas disciplinas, observa-se nas Figuras 2 a 4 outros fatores de importante relevância para a análise.

Figura 2: Relato 2

12-Ainda com relação as disciplinas de Matemática de sua graduação, você as classificaria predominantemente metodológicas (onde o foco maior das mesmas foram nas metodologias de ensino) ou focadas na fundamentação teórica (onde as discussões sobre os fundamentos dos conceitos matemáticos foram mais abordados com mais profundidade)?

Classifico como metodológicas (metodologias de ensino)

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 3: Relato 3

12-Ainda com relação as disciplinas de Matemática de sua graduação, você as classificaria predominantemente metodológicas (onde o foco maior das mesmas foram nas metodologias de ensino) ou focadas na fundamentação teórica (onde as discussões sobre os fundamentos dos conceitos matemáticos foram mais abordados com mais profundidade)?

Classificaria como metodologia de ensino

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 4: Relato 4

12-Ainda com relação as disciplinas de Matemática de sua graduação, você as classificaria predominantemente metodológicas (onde o foco maior das mesmas foram nas metodologias de ensino) ou focadas na fundamentação teórica (onde as discussões sobre os fundamentos dos conceitos matemáticos foram mais abordados com mais profundidade)?

Predominantemente metodológica, fator este que distanca de uma análise profunda.

Fonte: Dados da pesquisa.

Estes relatos ratificam o que se discutiu durante a análise das ementas, mostrando que os cursos de graduação em pedagogia direcionam suas disciplinas voltadas para matemática estão mais no campo metodológico do que no de fundamentação teórica, percebendo inclusive, no relato da figura 4, a fala do docente

ele demonstra sentir que esta prevalência metodológica os distanciou de uma análise profunda da disciplina em si, fato que nos faz refletir sobre os problemas que esse “desequilíbrio” nas bases do conhecimento apresentadas por Shulman.

3 ANÁLISE CURRICULAR DA MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

É de se perder as contas a quantidade de vezes em que nós, professores de Matemática, fomos abordados por alunos e outros sobre a utilidade da mesma, sobre o “pra que aprender”, ou daqueles mais interessados “como faço para aprender”. No geral tentou-se esclarecer e até convencer sobre a importância da mesma, entretanto para argumentar sobre isso, deve-se realmente conhecê-la. Pode-se então nos basear nos PCN’ de Matemática que em suas considerações preliminares já nos auxilia nessas situações:

A Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar.[...] — A atividade matemática escolar não é “olhar para coisas prontas e definitivas”, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade. (BRASIL, 2000, p. 19)

Essa orientação nos indica pontos de importância da Matemática para nossa vida e também nos direciona com relação a como deve-se encarar a mesma no ambiente acadêmico. Ressaltar que ela não é algo pronto e acabado é crucial para desmistificá-la, pois ainda é vista por muitos como algo completo, exato e, principalmente, para uma minoria, e como isso, se o aluno compreende que ela está em constante construção, ele pode se enxergar como agente desse processo.

Esse papel de desmistificação é de grande responsabilidade do professor.

A aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à apreensão do significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe vê-lo em suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela

e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos. (BRASIL, 2000, p. 19)

Ou seja para que o aluno tenha êxito na aprendizagem, ele deve atingir as habilidades citadas no PCN e para isso, além da preparação adequada do professor para que ele faça a mediação correta entre o aluno e o conhecimento, necessita-se de uma organização de objetivos interligados para levar o discente a atingir as habilidades.

Para isso o papel da Matemática (no Ensino Fundamental em nossa discussão) deve ficar claro, principalmente para o docente para que assim ele possa executar sua função da maneira adequada.

A Matemática comporta um amplo campo de relações, regularidades e coerências que despertam a curiosidade e instigam a capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair, favorecendo a estruturação do pensamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico. Faz parte da vida de todas as pessoas nas experiências mais simples como contar, comparar e operar sobre quantidades. Nos cálculos relativos a salários, pagamentos e consumo, na organização de atividades como agricultura e pesca, a Matemática se apresenta como um conhecimento de muita aplicabilidade. Também é um instrumental importante para diferentes áreas do conhecimento, por ser utilizada em estudos tanto ligados às ciências da natureza como às ciências sociais e por estar presente na composição musical, na coreografia, na arte e nos esportes.

Essa potencialidade do conhecimento matemático deve ser explorada, da forma mais ampla possível, no ensino fundamental.

Para tanto, é importante que a Matemática desempenhe, equilibrada e indissociavelmente, seu papel na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento, na agilização do raciocínio dedutivo do aluno, na sua aplicação a problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho e no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares. (BRASIL, 2000, p. 24-25)

Portanto o professor deve induzir o aluno a perceber essa relação continua entre a matemática e seu cotidiano além de temas transdisciplinares. Essa relação

citada consegue mostrar para o aluno que a Matemática não é um grupo de conhecimentos isolados (como muitos acreditam), muitas áreas dependem do conhecimento produzido pela mesma, isso provoca àquele aluno que já se decidiu por outras áreas do conhecimento, a compreender que aquilo que está sendo estudado será útil para ele também.

A Matemática por si só não gera evoluções na sociedade, assim como as demais áreas da ciência não conseguem se forem dissociadas da mesma. Logo o seu ensino deve ter sempre isso como objetivo, associar aquele conhecimento as demais áreas, deve ficar claro essa sua aplicabilidade (mesmo que seja nela própria) e com isso ela se torna significativa. Para isso, vale ressaltar novamente a preparação do docente, fato que está sendo analisado desde nosso primeiro capítulo. Dominar aquele conhecimento é uma das partes fundamentais para o êxito no processo de ensino, pois com esse domínio o docente pode orientar o aluno no desenvolvimento das habilidades necessária para a aprendizagem e atingir o nível cognitivo desejado em cada fase de sua vida escolar.

Essas habilidades citadas, são organizadas em documentos oficiais, dos quais alguns já citados como a LDBEN e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), entretanto o que norteia a estrutura curricular do ensino básico inclusive mostrado quais habilidades devem ser desenvolvidas é a Base Nacional Curricular Comum, a BNCC.

3.1 A BNCC do Ensino Fundamental

Com o intuito de regulamentar quais aprendizagens são importantes no ensino básico (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio) para garantir o desenvolvimento pleno do discente.

Prevista na Constituição de 1988, na LDB de 1996 e no Plano Nacional de Educação de 2014, a BNCC foi preparada por especialistas de cada área do conhecimento, com a valiosa participação crítica e propositiva de profissionais de ensino e da sociedade civil. Em abril de 2017, considerando as versões anteriores do documento, o Ministério da Educação (MEC)

concluiu a sistematização e encaminhou a terceira e última versão ao Conselho Nacional de Educação (CNE). A BNCC pôde então receber novas sugestões para seu aprimoramento, por meio das audiências públicas realizadas nas cinco regiões do País, com participação ampla da sociedade. (BRASIL, 2018, p.5)

O documento atual, teve sua jornada iniciada em 2015 com a publicação de sua primeira versão, realizada após uma análise de especialistas brasileiros e, após esta publicação teve início a primeira consulta pública. Já em 2016 tem-se a publicação de sua segunda versão e por todo o país houveram seminários para discutir sobre o documento. Após os seminários tem-se fim a consulta pública iniciada no ano anterior e ocorre uma sistematização das contribuições feitas nos seminários e na consulta.

No ano de 2017 ocorreu a terceira versão da BNCC publicado, seguido de audiências públicas com o Conselho Nacional de Educação (CNE) após a aprovação e a homologação da BNCC pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) ocorre, ainda neste ano, o “Dia D” de discussões nas escolas sobre a BNCC (somente referente a Educação Infantil e Ensino Fundamental).

Após a aprovação no ano anterior, em 2018 ocorre por todo país uma reelaboração dos currículos (estaduais e municipais) e, após uma consulta pública sobre as novas versões do currículo, ocorreu a homologação dos mesmos nos Conselhos de Educação (Estaduais e Municipais).

A proposta é que até o ano de 2020 ocorra a finalização dessa reelaboração dos currículos e com isso uma revisão dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPPs) das escolas.

Analisando esta sequência de eventos, percebeu-se que o processo de construção deste documento é longo entretanto necessário. Como objetiva-se a estruturar os saberes necessários para que o aluno atinja a excelência em sua aprendizagem faz-se necessário algumas revisões do mesmo e, além de uma análise de especialistas, as consultas públicas, onde os sujeitos ativos nos processos de Ensino e de Aprendizagem podem opinar se aquele saber realmente é importante para que o mesmo possa desenvolver sua cidadania.

Torna-se importante ressaltar que a BNCC não constitui um currículo pronto que as escolas devem seguir.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de **aprendizagens essenciais** que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica[...]Referência nacional para a formulação dos currículos dos sistemas e das redes escolares dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e das propostas pedagógicas das instituições escolares, a BNCC integra a política nacional da Educação Básica e vai contribuir para o alinhamento de outras políticas e ações, em âmbito federal, estadual e municipal, referentes à formação de professores, à avaliação, à elaboração de conteúdos educacionais e aos critérios para a oferta de infraestrutura adequada para o pleno desenvolvimento da educação. (BRASIL, 2018, p. 7 e 8)

Ou seja, ela contém, como foi dito, um conjunto de aprendizagens essenciais para o aluno, e esse conjunto servirá como referência para que cada rede de ensino possa elaborar seus respectivos currículos, com isso, como todas partiriam da mesma base (com suas adaptações de acordo com cada realidade) não ocorreria uma fragmentação no que é ensinado para o aluno. Essa aparente “falta de liberdade” que a BNCC nos traz, é importante para que a educação no Brasil siga em conjunto em todas as esferas de governo almejando assim uma homogeneidade na qualidade da educação. Qualidade essa que acredita-se ser de excelência pois, como já foi citado, o documento em questão foi elaborado partindo da análise de especialistas em educação e fortalecida pela opinião da população brasileira.

Em sua estrutura, a BNCC define que as aprendizagens devem propiciar ao estudante, condições para que o mesmo desenvolva dez competências gerais.

Na BNCC, competência é definida como a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho. (BRASIL, 2018, p. 8)

Com isso, nota-se que, de acordo com a definição de competência, a educação deve contribuir com o aluno para que o mesmo possa agir em sua sociedade buscando sempre melhorias para si e para seus pares, contribuir para que a sociedade transforme-se tornando-se mais justa além de desenvolver no mesmo uma característica investigativa e científica e preocupada com a preservação meio ambiente, de modo geral, preocupado com o mundo que terá em seu futuro e das próximas gerações

3.2 Competências e Habilidades em Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental

Como já foi comentado anteriormente. A BNCC foi estruturada em cima de dez competências gerais, nas quais, o documento deposita sua confiança com relação ao sucesso nos processos de ensino e de aprendizagem (não somente academicamente falando, mas como para a vida). As dez competências em questão são:

1. Valorizar e utilizar os conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para entender e explicar a realidade, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.
2. Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas.
3. Valorizar e fruir as diversas manifestações artísticas e culturais, das locais às mundiais, e também participar de práticas diversificadas da produção artístico-cultural.
4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar

informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo.

5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva.
6. Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade.
7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta.
8. Conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas.
9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza.
10. Agir pessoal e coletivamente com autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, tomando decisões com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários.

As competências gerais organizam-se nas áreas de conhecimento (Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza, Ciências Humanas e Ensino Religioso) em **competências específicas de área**, essas por sua vez, nas áreas que possuem mais de um componente curricular (como é o caso de Linguagens, Ciências

da Natureza e Ciências Humanas) organizam-se em **competências específicas do componente**. No caso de Matemática a área de conhecimento é o próprio componente curricular.

Cada competência especificada está atrelada a um conjunto de **habilidades**, cada habilidade está relacionada a diferentes objetos de conhecimento que estão organizados nas **Unidades Temáticas** como mostra a figura 1.

Figura 5 Organização das competências específicas no Ensino Fundamental



Fonte: BNCC.

No que se tange a Área de Conhecimento de Matemática, a BNCC ressalta que esta não se pode restringir apenas a quantificação de fenômenos, segundo ela:

A Matemática cria sistemas abstratos, que organizam e inter-relacionam fenômenos do espaço, do movimento, das formas e dos números, associados ou não a fenômenos do mundo físico. Esses sistemas contêm ideias e objetos que são fundamentais para a compreensão de fenômenos, a construção de representações significativas e argumentações consistentes nos mais variados contextos. (BRASIL, 2018, p. 263)

Com isso, percebe-se a magnitude do conhecimento matemático, em contrapartida do senso comum que enxerga a matemática apenas como um amontoado de contas (muitas vezes sem sentido), esses sistemas abstratos que relacionam esses entes matemáticos estão em um nível cognitivo de grande complexidade, os quais, quando atingidos, permitem que o discente consiga fazer as correlações adequadas dos conhecimentos matemáticos não somente entre si, mas

com as diversas áreas do conhecimento. Além destas correlações, a BNCC ressalta também a importância deste conhecimento para a construção de argumentos, ressaltando que esses argumentos seriam aplicados em vários contextos, ou seja, a habilidade desenvolvida traz benefícios não somente para a própria área, mas para todas de modo geral.

No Ensino Fundamental, a matemática se divide em 5 Unidades Temáticas: Aritmética, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas e por fim Estatística e Probabilidade. Cada um dos anos contém as cinco unidades de modo que elas propiciem, se aplicadas corretamente, um desenvolvimento da capacidade de identificar momentos adequados para utilizar a matemática para resolver problemas do cotidiano e interpretar os resultados naquele contexto. Além disto, espera-se que o aluno possa também deduzir propriedades e verificar conjecturas, entretanto essas habilidades são mais presentes nos anos finais do Ensino Fundamental.

O compromisso maior do Ensino Fundamental é o desenvolvimento do letramento matemático que seria, segundo a Matriz do Programme for International Student Assessment (Pisa) de 2012

Letramento matemático é a capacidade individual de formular, empregar, e interpretar a matemática em uma variedade de contextos. Isso inclui raciocinar matematicamente e utilizar conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas para descrever, explicar e prever fenômenos. Isso auxilia os indivíduos a reconhecer o papel que a matemática exerce no mundo e para que cidadãos construtivos, engajados e reflexivos possam fazer julgamentos bem fundamentados e tomar as decisões necessárias. (BRASIL, 2012, p.1)

Este letramento estaria relacionado com o desenvolvimento de habilidades como: raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, além disso espera-se que o aluno seja capaz de a relevância dos conhecimentos matemáticos para compreensão de mundo e, não somente isso, mas que também possibilite agir sobre o mesmo.

Com o intuito de alcançar este letramento, a BNCC, dentro da Área de Conhecimento de Matemática (e mais especificamente o componente curricular de Matemática) orienta que o aluno deve atingir o desenvolvimento das seguintes competências específicas:

1. Reconhecer que a Matemática é uma ciência humana, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas, em diferentes momentos históricos, e é uma ciência viva, que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho.
2. Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.
3. Compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções.
4. Fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos presentes nas práticas sociais e culturais, de modo a investigar, organizar, representar e comunicar informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las crítica e eticamente, produzindo argumentos convincentes.
5. Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.
6. Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).
7. Desenvolver e/ou discutir projetos que abordem, sobretudo, questões de urgência social, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários, valorizando a diversidade de opiniões de indivíduos e de grupos sociais, sem preconceitos de qualquer natureza.
8. Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar

aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

É neste momento que retornam-se as discussões pertinentes ao objetivo do trabalho, observa-se que algumas das competências podem ser consideradas mais “imersas” na fundamentação teórica da matemática do que outras. Em especial pode-se focar nas competências 2 e 3 onde, além de desenvolver um raciocínio lógico para a geração de argumentos, recorrendo sempre aos conhecimentos matemáticos (competência 2) o aluno deve compreender a relação entre os campos da matemática e aplicar este conhecimento nas mais diversas situações (competência 3).

Para isso, o grau de cognição matemática que este sujeito deve estar para desenvolver a capacidade de criar argumentos, compreende relações e aplicar conhecimentos é bastante relevante e é importante ressaltar, que com raras exceções, faz-se necessário a presença de um outro agente no processo para contribuir com o mesmo, este agente é o professor. Com isso é trivial concluirmos que este agente deve ter, para que consiga contribuir com o aluno neste desenvolvimento, atingido as consequências citadas.

3.3 As Provas de Avaliação Nacional

Segundo a LDBEN/96 em seu artigo 9º (subitem VI) define-se que uma das obrigações da União é “assegurar processo nacional de avaliação do rendimento escolar no ensino fundamental, médio e superior, em colaboração com os sistemas de ensino”. Logo define-se que uma das responsabilidades do governo federal é, junto com os sistemas de ensino aplicar provas a nível nacional que possam avaliar os alunos e quantificar (dentro das limitações existentes) as habilidades atingidas pelo mesmo. O artigo 87º do mesmo documento (§ 3º, subitem IV) ratifica que:

O Distrito Federal, cada Estado e Município, e, supletivamente, a União, devem integrar todos os estabelecimentos de ensino fundamental do seu território ao sistema nacional de avaliação do rendimento escolar. (BRASIL, 1996)

Na análise desses dois artigos percebe-se uma inclinação a consolidação de um sistema que permita não somente avaliar os alunos e sim mapeá-los com relação a seu desenvolvimento e com isso construir estratégias para que os índices sejam melhorados até atingir a meta estipulada pelo governo.

As provas existentes em nosso país que contribuem para essa avaliação fazem parte do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), e serão essas provas, mais especificamente seus resultados, que serão discutidos no restante deste trabalho.

Além de provas, são aplicados também questionários que subsidiam uma avaliação da qualidade da educação e com isso, permitem elaborar, monitorar e aprimorar as políticas educacionais.

O SAEB é composto pela Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA), a Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB) e a Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (Anresc) sendo esta última comumente conhecida como Prova Brasil, cujo objetivo era avaliar a qualidade do ensino ministrado nas escolas das redes públicas.

Segundo as informações contidas no portal do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP)

A Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA) é uma avaliação externa que objetiva aferir os níveis de alfabetização e letramento em Língua Portuguesa (leitura e escrita) e Matemática dos estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental das escolas públicas. As provas aplicadas aos alunos forneceram três resultados: desempenho em leitura, desempenho em matemática e desempenho em escrita.

Além dos testes de desempenho, que medem a proficiência dos estudantes nessas áreas, a ANA apresenta em sua primeira edição as seguintes informações contextuais: o Indicador de Nível Socioeconômico e o Indicador de Formação Docente da escola.

A ANA é censitária, portanto, será aplicada a todos os alunos matriculados no 3º ano do Ensino Fundamental. No caso de escolas multisseriadas, será aplicada a uma amostra. A aplicação e a correção serão feitas pelo INEP. Considera-se apropriado que o professor regente de classe esteja presente à aplicação. (AVALIAÇÃO NACIONAL DA ALFABETIZAÇÃO, 2019)

Esta prova traz como objetivos: Avaliar o nível de alfabetização dos educandos no 3º ano do Ensino Fundamental; Produzir indicadores sobre as condições de ofertas de Ensino; e Concorrer para a melhoria da qualidade de ensino e redução das desigualdades, em consonância com as metas e políticas estabelecidas pelas diretrizes da educação nacional.

Seus instrumentos de avaliação dividem-se em **Questionários Contextuais**, que são questionários aplicados aos professores e gestores com o intuito de levantar informações sobre as condições de infraestrutura; formação de professores; gestão da unidade escolar; organização do trabalho pedagógico, entre outras e um **Teste de Desempenho**, aplicado aos alunos do 3º ano para aferir os níveis de alfabetização e letramento (tanto em Língua Portuguesa quanto em Matemática), no caso da Matemática, este teste é composto de 20 itens objetivos e de múltipla escolha.

A Prova Brasil (Anresc) é uma avaliação censitária bianual em que o público alvo são os alunos dos anos finais do Fundamental (Anos Iniciais e Anos Finais), ou seja 5º e 9º anos, e do Ensino Médio (o 3º ano), abrange as escolas das redes públicas, e atualmente a prova é composta de questões de Língua Portuguesa e Matemática.

A ANEB assemelha-se a Prova Brasil com relação aos instrumentos de avaliação e na periodicidade divergindo principalmente em sua abrangência, diferente da Prova Brasil, a ANEB atinge não somente as escolas da rede pública como também as da rede privada de ensino

Projeta-se que agora em 2019 todas siglas ANA, ANEB e Anresc, tornar-se-ão apenas SAEB, que será aplicada apenas nos anos ímpares com a divulgação dos resultados nos anos seguintes. Segundo informações contidas no portal do INEP

Um dos destaques da reestruturação é a afirmação de dimensões da qualidade educacional que extrapolam a aferição de proficiências em testes cognitivos. As condições de acesso e oferta das instituições de Educação Infantil passarão a ser avaliadas. Mesmo com as alterações, o sistema não perderá a comparabilidade entre edições. (SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA, 2019)

Acreditando que, com isso, os benefícios trazidos pelas informações obtidas pelas avaliações contribuirão mais ainda para a evolução da educação em nosso país.

3.3.1 Uma análise sobre resultados das Provas de Avaliação Nacional

Neste ponto, serão analisados os resultados obtidos na prova de larga escala a fim de realizar uma reflexão sobre o estado do ensino de Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Começando a análise destacando os últimos resultados apresentados pela SAEB no ano de 2017

Focando a análise nos resultados relacionados a disciplina Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com uma atenção maior ao resultado do estado do Pará, sempre em uma comparação com os valores regionais e nacionais.

Entretanto, para se compreender os resultados, torna-se necessário compreender como é construída essas provas e como elas são mensuradas. As provas da ANA, ANEB e a Prova Brasil são elaboradas em cima de matrizes de referências (ANEXO I e II), sobre essas matrizes, o Portal do INEP nos diz que:

Os conteúdos associados a competências e habilidades desejáveis para cada série e para cada disciplina foram subdivididos em partes menores, cada uma especificando o que os itens das provas devem medir – estas unidades são denominadas "descritores". Esses, por sua vez, traduzem uma associação entre os conteúdos curriculares e as operações mentais desenvolvidas pelos alunos. Os descritores, portanto, especificam o que cada habilidade implica e são utilizados como base para a construção dos itens de diferentes disciplinas.

As matrizes da Anresc (Prova Brasil) / Aneb e da ANA não englobam todo o currículo escolar e não devem ser confundidas com procedimentos, estratégias de ensino ou orientações metodológicas, já que o recorte da avaliação só pode ser feito com base em métricas aferíveis.(MATRIZES E ESCALAS, 2019)

Compreende-se com isso que para cada item desta prova, associa-se um descritor que é uma relação entre conteúdos e operações mentais (como citado

acima) como por exemplo na matriz de referência do 5º ano tem-se o descritor “D2 – Identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações.”, logo a questão relacionada a esse descritor deve apenas manter-se em eixos cognitivos básicos, visto que ele exige apenas o identificar, logo o aluno não terá que interpretar informações muito menos efetuar operações.

Essa organização também propicia formas simples de mapear o indivíduo, visto que, a cada item que ele erra, conclui-se que aquela habilidade (determinada pelo descritor) não foi alcançada.

Além da organização para a construção da prova, também será destacado o processo de quantificação dos alunos, este processo é calculado tendo como base **escalas de proficiência**. Novamente, segundo o portal do INEP

A escala pode ser visualizada como uma régua construída com base nos parâmetros estabelecidos para os itens aplicados nas edições do teste. Em cada ciclo da avaliação, o conjunto de itens aplicados nos testes de desempenho é posicionado na escala de proficiência a partir dos parâmetros calculados com base na TRI. Após a aplicação do teste, a descrição dos itens da escala oferece uma explicação probabilística sobre as habilidades demonstradas em cada intervalo da escala. (MATRIZES E ESCALAS, 2019)

Em suma, os itens são classificados nesta espécie de “régua” que é a escala de proficiência, utilizando como ferramenta de auxílio a Teoria de Resposta ao Item (TRI) e de acordo com os acertos encontrados vai-se definindo o nível de proficiência daquele aluno. De acordo com a pontuação encontrada, o aluno é classificado em níveis como é descrito na Tabela 2.

TABELA 2 – Escala de Matemática

Nível 0	125 ou menos
Nível 1	125 a 150
Nível 2	150 a 175
Nível 3	175 a 200

Nível 4	200 a 225
Nível 5	225 a 250
Nível 6	250 a 275
Nível 7	275 a 300
Nível 8	300 a 325
Nível 9	325 a 350
Nível 10	350 a 375
Nível 11	375 a 400
Nível 12	Maior que 400

Fonte: INEP.

De acordo com a média de acertos de uma amostra, os estados são classificados em algum dos níveis acima citados, e de acordo com o nível, existem tabelas de habilidades, ou seja, de acordo com a nota atingida, conjectura-se que habilidades a maioria dos alunos conseguiu atingir e quais não conseguiu.

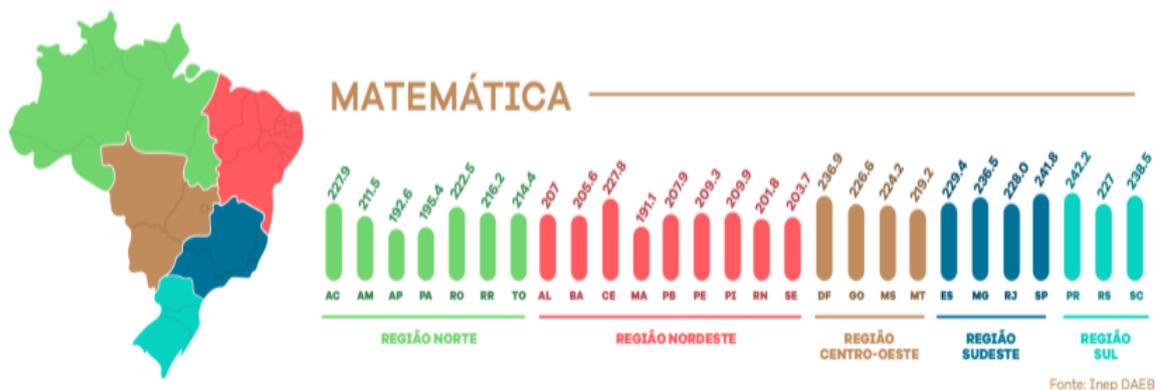
Vale ressaltar que os níveis 11 e 12 correspondem apenas ao 9º ano do Ensino Fundamental, entretanto como nossa pesquisa delimita-se aos anos iniciais do Ensino Fundamental, será trabalhado com a escala de proficiência (Anexo III) deste grupo que vai apenas até o nível 10 da escala mostrada.

Serão analisados agora os dados da última avaliação do SAEB que ocorreu no ano de 2017, estes dados estão disponíveis no portal do INEP¹ com acesso público. O foco será apenas nos resultados de proficiência dos estados, entretanto deve-se destacar que a avaliação do SAEB analisa outros pontos como o nível socioeconômico dos alunos.

Na figura 6, o gráfico mostra os níveis atingidos por todos os estados brasileiros no ano de 2017.

¹ Disponível em <https://medium.com/@inep/resultados-do-saeb-2017-f471ec72168d>

Figura 6: Níveis de proficiência por estado brasileiro



Fonte: INEP.

Já na primeira análise dos resultados, começa a despertar uma preocupação com relação aos dados do estado do Pará. Com uma proficiência média de 195,4 pontos, o estado se encontra penúltimo da região Norte (que por sinal possui a menor média entre todas as regiões do país) ficando menos de 3 pontos na frente do estado do Amapá (com uma média de 192,6) e mais de 32 pontos do primeiro colocado da região que é o Acre (com 227,9 pontos). Já a nível nacional, ficando em antepenúltimo, ultrapassando o já citado estado do Amapá e também a um pouco mais de 4 pontos do estado do Maranhão (que encontra-se em último lugar no ranking com uma pontuação média de 191,1), enquanto dista quase 50 pontos do primeiro colocado nacionalmente que é o estado do Paraná com 242,2.

Mais interessante do que comparar as pontuações obtidas é representar, através de uma análise de quadro de proficiências, as habilidades já desenvolvidas pelos alunos (dentro da amostra) e quais ainda não foram.

De acordo com a tabela de proficiências (Tabela 2) em uma escala de níveis que vão de 0 a 10 (lembrando que está sendo analisado os anos iniciais do Ensino Fundamental) o estado do Pará encontra-se no Nível 3 (de 175 a 200). Se tratando de habilidades desenvolvidas, tem-se que, esses alunos conseguem:

- Somar e subtrair números decimais;
- Fazer adição com reserva;
- Multiplicar e dividir com dois algarismos;
- Trabalhar com frações;

- Resolver problemas de cálculo de área com base na contagem das unidades de uma malha quadriculada;
- Reconhecer a quarta parte de um todo apoiados em representações gráficas;
- Reconhecer o valor posicional dos algarismos em números naturais;
- Ler informações e dados apresentados em gráfico de coluna;
- Interpretar mapa que representa um itinerário;
- Calcular resultado de uma adição com números de três algarismos, com apoio de material dourado planejado;
- Localizar informação em mapas desenhados em malha quadriculada;
- Reconhecer a escrita por extenso de números naturais e a sua composição e decomposição em dezenas e unidades, considerando o seu valor posicional na base decimal;
- Resolver problemas relacionando diferentes unidades de uma mesma medida para cálculo de intervalos (dias, semanas, horas e minutos).

Observa-se que dentre as habilidades a grande maioria que este nível de proficiência nos mostra, estão relacionadas a níveis cognitivos mais básicos, estão relacionados principalmente a operar situações simples, realizar leituras e reconhecer escritas.

Destacam-se abaixo algumas habilidades que, segundo os resultados, os estudantes paraenses ainda não:

- Resolvem situação-problema envolvendo diferentes significados da adição e subtração (Nível 4);
- Calculam o resultado de uma adição por meio de uma técnica operatória (Nível 5);
- Identificam a divisão como a operação que resolve uma dada situação-problema (Nível 5);
- Resolvem problemas utilizando divisão com resto diferente de zero (Nível 7);
- Calculam o resultado de uma divisão por meio de uma técnica operatória (Nível 7);

Essas habilidades estão num rol bem maior da escala de proficiência que não foram atingidas pelos estudantes em questão, entretanto estas foram escolhidas propositalmente. Evidencia-se que as mesmas relacionam-se diretamente as operações básicas (as quatro apenas) com o incremento da necessidade da compreensão completa da operação como pode-se perceber nos casos em que a habilidade exige resolver situação problema com diferentes significados de adição e subtração ou então quando espera-se que o aluno identifique que uma determinada situação problema deve ser resolvida por meio de uma divisão.

Uma conclusão plausível para estes resultados é que os alunos conseguem desenvolver o processo das operações, de alguma forma conseguem compreender o processo de funcionamento do algoritmo e com isso resolver cálculos que os envolvam, entretanto pelo que foi diagnosticado, percebe-se que este algoritmo (de modo mais geral a operação) não traz significado para este aluno, visto que ele não consegue ultrapassar a barreira do processo mecanizado.

Outro resultado importante é o **Ganho de Aprendizagem** que se resume a uma comparação feita pelo INEP do resultado de 2017 com os últimos 3 resultados (2011, 2013 e 2015) e nele consegue-se perceber se as políticas educacionais surtiram efeitos na melhoria do ensino básico. Pode-se analisar esse Ganho de Aprendizagem na figura 7.

Figura 7 Ganho de Aprendizagem por estado nos anos de 2011, 2013, 2015 e 2017



Fonte: INEP.

Novamente, restringindo-se aos resultados paraenses, percebeu-se que, comparado com o primeiro resultado (2011) o resultado de 2013 sofreu uma queda (atingindo o penúltimo lugar nacional), já para os resultados mais atuais (2015 e 2017) teve-se uma melhora, entretanto, ao comparar apenas os dois últimos resultados (2015 e 2017) e que praticamente não houve evolução, concluindo que neste período não houve melhorias em neste sistema educacional. Comparando aos resultados do Acre (que destaca-se com o melhor resultado da Região Norte) percebe-se uma crescente constante a cada realização da avaliação, o que projeta-se para a próxima edição um novo aumento em seu nível de proficiência.

Outro resultado de considerável importância a ser analisado é o resultado da ANA, apesar de ser uma prova pertencente ao conjunto que compõe o SAEB, ela concentra-se nas primeiras séries dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Esta prova possui sua própria escala de níveis (Anexo IV) que, diferentemente da escala já mostrada, divide-se em 4 níveis.

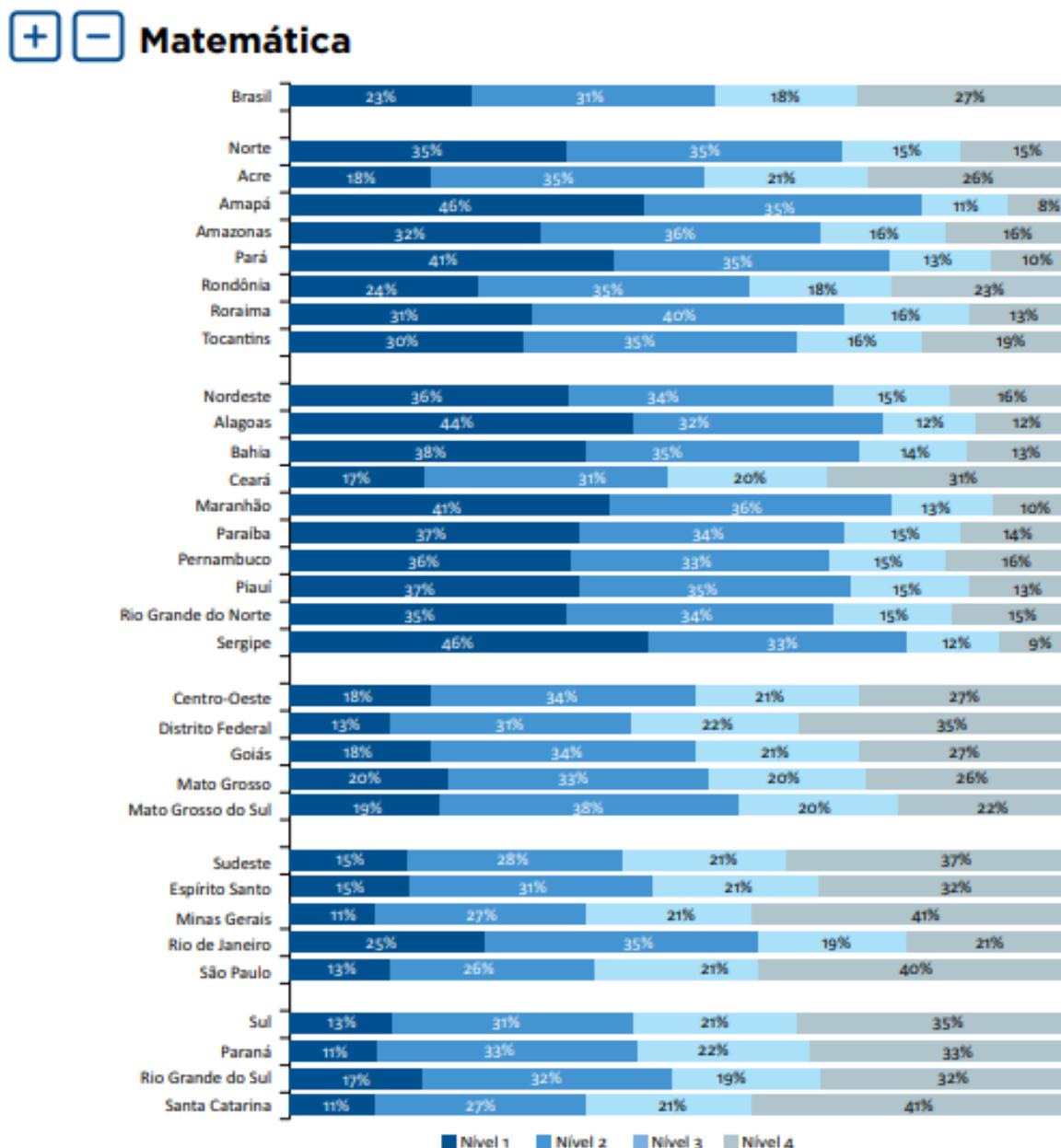
Segundo o Relatório SAEB-ANA 2016, no Nível 1 da escala de Matemática, encontram-se habilidades geralmente aprendidas no cotidiano das crianças, nas suas interações com os demais, brincadeiras, jogos, etc., logo.

No segundo nível da escala encontrar-se-iam conceitos ou procedimentos mais avançados, entretanto ainda teriam como suporte textos simples, imagens e enunciados diretos. Progressivamente nos níveis 3 e 4, tem-se um aumento na complexidade dos enunciados ao ponto de:

No Nível 4, há predomínio de itens sem suporte em imagens e do eixo Numérico e Algébrico, principalmente resolução de problemas mais complexos envolvendo as operações aritméticas, por exemplo, problemas de adição ou subtração com o significado de comparar em que a diferença, a menor ou a maior quantidade seja desconhecida, e a maioria dos problemas de multiplicação ou divisão. (RELATÓRIO SAEB-ANA, 2018 p. 54)

A figura 8 mostra os resultados encontrados pela ANA no ano de 2016. Mais especificamente a distribuição dos alunos de acordo com os níveis atingidos na referida prova.

Figura 8: Distribuição percentual dos estudantes nos níveis de proficiência em Matemática, por região geográfica e UF.



Fonte: INEP.

Ao comparar os resultados com os já obtidos da SAEB, observam-se alguns pontos em comum, ratificando os mesmos. Por exemplo com relação a quantidade que atingiu o nível 4 da escala, percebe-se o estado do Pará novamente em penúltimo no ranking da Região Norte (novamente ultrapassando apenas o estado do Amapá).

Este relatório traz além de informações gerais (nacional e regionalmente) mostra os resultados específicos por estado. Com relação a disciplina de Matemática,

que 76,9% dos alunos das redes públicas de ensino encontram-se nos níveis 1 e 2 e que o nível de Proficiência Média em Matemática é de 454,62, muito próximo da média Regional (de 456,85) e mais de 50 pontos abaixo da média nacional (508,09).

Este nível de proficiência indica que o aluno não possui a capacidade de efetuar, entre outros casos, situações como:

- Completar sequência numérica decrescente de números naturais não consecutivos;
- Identificar composição ou decomposição aditiva de números naturais com até 3 algarismos, canônica (mais usual, ex.: $123 = 100 + 20 + 3$) ou não canônica (ex.: $123 = 100 + 23$);
- Composição de um número natural de 3 algarismos, dada sua decomposição em ordens; uma categoria associada a uma frequência específica em gráfico de barra, com quatro categorias.
- Resolver problema, com números naturais maiores do que 20, com a ideia de retirar; problema de divisão com ideia de repartir em partes iguais, com apoio de imagem, envolvendo algarismos até 20.
- Resolver problema, com números naturais de até três algarismos, com as ideias de comparar, não envolvendo reagrupamento; com números naturais de até três algarismos, com as ideias de comparar ou completar, envolvendo reagrupamento; de subtração como operação inversa da adição, com números naturais; de multiplicação com a ideia de adição de parcelas iguais, de dobro ou triplo, de combinação ou com a ideia de proporcionalidade, envolvendo fatores de 1 algarismo ou fatores de 1 e 2 algarismos; de divisão com ideia de repartir em partes iguais, de medida ou de proporcionalidade (terça e quarta parte), sem apoio de imagem, envolvendo números de até 2 algarismos

Novamente, em comparação aos resultados obtidos, percebe-se novamente, principalmente nos dois últimos casos citados, um baixo número de alunos que apresentem a capacidade de trabalhar com as operações matemáticas quando se relacionam com seus conceitos e ideias fundamentais. Vale lembrar que essas habilidades não indicam falta de compreensão com relação ao processo algorítmico, elas ressaltam as dificuldade de identificar a presença das operações em situações problemas, logo, isso indica que nossos alunos necessitam de uma fundamentação

teórica maior sobre esses conteúdos. Obviamente outros tópicos também mostram-se preocupantes, entretanto esta parte de operações básicas tornam-se mais imprescindíveis de receberem uma atenção especial devido a sua utilidade nos demais conteúdos.

Estas problemáticas indicadas nos resultados também são ressaltadas pelos docentes conforme se pode verificar em alguns relatos nas Figuras 9 e 10.

Figura 9: Relato 5

9-Em quais conteúdos de matemática os alunos apresentam uma dificuldade maior em sua compreensão?

Resolver as quatro operações, resolução de problemas

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 10: Relato 6

9-Em quais conteúdos de matemática os alunos apresentam uma dificuldade maior em sua compreensão?

Nos conteúdos que envolvem as quatro operações, problemas, expressões numéricas, potenciação...

Fonte: Dados da pesquisa.

Nestes relatos, percebe-se uma atenção tanto às dificuldades com as operações básicas quanto a resolução de problemas envolvendo-as, com isso pode-se conjecturar alguns motivos para estas, como por exemplo a falta de compreensão real do significado das operações, essa não compreensão impede que o aluno relacione quais conhecimentos ele deve utilizar para a resolução de um determinado problema, evitando dúvidas como: “devemos somar ou subtrair?”; “quando utilizar a multiplicação é mais viável que usar adições?”; entre outras.

4 O MATERIAL DIDÁTICO DIRECIONADO PARA OS DOCENTES

Neste capítulo será discutido sobre a utilização de um material didático direcionado para professores como um instrumento de auxílio em suas fundamentações teóricas. Para Choppin (2002), o livro didático (que em seu artigo retrata como manual):

É, igualmente, um instrumento pedagógico, na medida em que propõe métodos e técnicas de aprendizagem, que as instruções oficiais ou os prefácios não poderiam fornecer senão os objetivos ou os princípios orientadores. (CHOPPIN, 2002, p.14)

Destacando a importância desses instrumentos para a aprendizagem. Com isso fortalece-se a ideia de que a utilização de um material de apoio adequado aos docentes que lecionam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental contribuirá em demasia para a prática docente.

Ademais, os livros didáticos

1. São os tradutores das prescrições curriculares gerais e, nessa mesma medida, construtores de seu verdadeiro significado para alunos e professores.
2. São os divulgadores de códigos pedagógicos que levam à prática, isto é, elaboram os conteúdos ao mesmo tempo que planejam para o professor sua própria prática; são depositários de competências profissionais.
3. Voltados à utilização do professor, são recursos muito seguros para manter a atividade durante um tempo prolongado, o que dá uma grande confiança e segurança profissional. Facilitam-lhe a direção da atividade nas aulas. (SACRISTÁN, 2000, p. 157).

O que reforça ainda mais a sua importância, pois mostra que o mesmo nunca se encontrará dissociado das orientações curriculares prescritas nas orientações educacionais. Enfatizando o terceiro ponto citado acima, estes materiais trazem uma segurança maior para o docente aumentando sua confiança e segurança profissional, fatos estes que, como citado, lhe direcionam para atividades mais exitosas.

4.1 A importância de um material específico para o professor que ensina matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Como discutido na seção anterior, fica-se evidenciado a importância de materiais de apoio para docentes de modo geral, neste momento será dado mais ênfase nessa importância direcionada a disciplina matemática, principalmente para aqueles docentes que lecionam a disciplina sem terem a formação específica na área.

Para começo será analisado um exemplar de material direcionado a professores que ensinam matemática. Em sua apresentação os autores descrevem que no mesmo, os conteúdos matemáticos são abordados através de uma linguagem acessível no qual o docente poderia sempre recorrer ao mesmo ao surgimento de dúvidas que ele tenha sobre os conteúdos.

A imagem mostrada na Figura 11 indica como a proposta define adição de dois números naturais.

Figura 11: Conceito de adição de números naturais

Somando números naturais

Para todo $a, b, \in \mathbb{N}$, existe um único $c \in \mathbb{N}$, de modo que $a + b = c$, onde a, b são denominados parcelas e c é denominado soma ou total. Assim, dizemos que a adição de dois números naturais é sempre um número natural.

Fonte: Bosquilha 2003.

Esta definição vem após um capítulo que coloca o leitor a parte das noções básicas de conjuntos e com isso torna-se capaz dessa leitura, vale ressaltar que houve neste trecho inicial do capítulo uma representação matemática correta da adição de naturais, entretanto a definição escolhida pelo autor nos leva a analisar dois pontos:

- Ela resume-se ao fechamento dos naturais com relação à adição.
- A linguagem escolhida é específica da área.

Sobre o primeiro ponto pode-se verificar a necessidade de uma complementação, como citado, ela refere-se apenas a uma propriedade operatória, em nenhum momento verifica-se a relação com a ideia de soma, de acrescentar valores, de unir quantidades e com isso remete-se ao que foi discutido nas análises dos resultados das provas nacionais onde uma das habilidades não alcançadas remetia-se exatamente a essa não capacidade do aluno de perceber em problemas contextualizados a presença de operações básicas.

Sobre a linguagem, destaca-se a presença de simbologias matemáticas, fato compreensivo visto que o material destina-se a professores da área, entretanto deve-se sempre ponderar que, existem docentes que lecionam matemática sem serem da área, justamente os personagens de nossa pesquisa, isso nos leva a refletir se a presença exclusiva destes símbolos propiciaria a estes uma leitura compreensível.

Com relação a outras definições (concentrando apenas nas operações básicas visto que é um conteúdo programático presente fortemente nos anos iniciais do Ensino Fundamental) é possível perceber o mesmo padrão quando se referem a subtração, já na multiplicação, mostrada na Figura 12, ele parte para algo mais “prático” ilustrando a multiplicação como adição de parcelas iguais, o que corresponde a uma visão conceitual quase completa da mesma (vale lembrar que a multiplicação pode ser vista também como “alongamentos”, quando se diz que um corpo estica até atingir o triplo de seu tamanho por exemplo) e na divisão ele retorna as uma definição semelhante a adição e subtração.

Figura 12: Conceito de divisão exata

■ Divisão exata

Dados dois números $A, B \in \mathbb{N}$ com $(B \neq 0)$, define-se como divisão exata de A por B se existe um único número $C \in \mathbb{N}$, tal que: $A = B \cdot C$, ou seja, se o resto é nulo.

Com a análise deste material, bem como visto em outros equivalentes, faz-se necessário refletir sobre a contribuição que os mesmos podem oferecer a professores que lecionam matemática porém não possuem a formação específica, se essa leitura não acaba por repassar ao docente uma fundamentação incompleta ou de certo ponto incompreensível devido a sua linguagem.

Vale reforçar que estes docentes, como já foi mostrado, tiveram em suas graduações, disciplinas relacionadas a matemática que, na maioria das vezes, eram metodológicas, discutindo sobre tendências de ensino e pouco sobre a fundamentação teórica, logo espera-se que, salvo os casos em que o mesmo tenha feito uma formação continuada na área da matemática, estes textos não contribuíram para sua prática docente.

Com isso, a produção de um material didático direcionado para este público, com uma linguagem adaptada para o mesmo, levando em consideração sua formação e os objetivos daqueles que o procuram, trazendo uma fundamentação teórica que o permite compreender aquilo que busca explicar, mostra-se necessário, pois para que o aluno, personagem principal do processo educacional possa atingir as metas descritas noutros capítulos, determinada pelos documentos nacionais, o professor deve dominar a teoria daquilo que será ministrado.

Durante a pesquisa, ao serem questionados sobre a utilização de materiais didáticos utilizados para a preparação de suas aulas, todos os docentes responderam que consultam algum tipo de material quando necessitam de auxílio para compreender algum conceito. Com relação a fundamentação teórica destes materiais, aproximadamente 80% dos docentes consideraram a mesma correta e 20% não.

No que tange a linguagem, 40% destacaram que a linguagem é adequada a formação acadêmica e 60% comentaram que, nos materiais pesquisados, a linguagem não era adequada para sua formação.

Quando questionados sobre a importância de um material que traga fundamentações teóricas sobre os conteúdos de matemática e uma linguagem adequada ao público em questão (no caso os Licenciados em Pedagogia) pode-se trazer os relatos mostrados nas Figuras 13 a 16.

Figura 13: Relato 7

16- Você considera importante a existência de um material didático, que contenha justificativas matemáticas sobre os conteúdos a serem ministrados nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com uma linguagem adaptada ao professor que ministra aula nesses anos como uma ferramenta que pode auxiliar em sua prática docente?

Justifique:

Atualmente a grande maioria dos materiais pedagógicos vem com orientações metodológicas bem claras sobre como o professor deve proceder. E também há indicações bibliográficas que ajudam bastante.

Fonte: Dados da pesquisa.

Neste primeiro relato, percebe-se que o docente indica que os materiais por este consultados em sua grande maioria são direcionados para a parte metodológica, frisando a parte em que comenta “orientações metodológicas bem claras sobre como o professor *deve proceder*”, voltando a discussão das grades curriculares que focam apenas nesse “como fazer” em detrimento do “por quê daquilo”, da fundamentação teórica. Dos demais relatos as Figuras 14 a 16 mostram estes destaques.

Figura 14: Relato 8

16- Você considera importante a existência de um material didático, que contenha justificativas matemáticas sobre os conteúdos a serem ministrados nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com uma linguagem adaptada ao professor que ministra aula nesses anos como uma ferramenta que pode auxiliar em sua prática docente?

Justifique:

Sim, porque para professor ministrar uma boa aula o mesmo necessita saber quais objetivos que alcançar com total clareza.

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 15: Relato 9

16- Você considera importante a existência de um material didático, que contenha justificativas matemáticas sobre os conteúdos a serem ministrados nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com uma linguagem adaptada ao professor que ministra aula nesses anos como uma ferramenta que pode auxiliar em sua prática docente? Justifique:

Sim, pois se faz necessário a compreensão com clareza do que se pretende trabalhar para que ocorra de fato a relação entre o significativo e o significativo. Ou seja, se alcançar os objetivos desejados.

Fonte: Dados da pesquisa.

Figura 16: Relato 10

16- Você considera importante a existência de um material didático, que contenha justificativas matemáticas sobre os conteúdos a serem ministrados nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com uma linguagem adaptada ao professor que ministra aula nesses anos como uma ferramenta que pode auxiliar em sua prática docente? Justifique:

Sim, pois a matemática tem conteúdos complexos, e de linguagem específicas, quando adaptadas facilita o processo de ensino e aprendizagem.

Fonte: Dados da pesquisa.

Percebendo com isso a importância dada pelos docentes a esta linguagem adequada com o objetivo de trazer uma clareza maior dos conteúdos, como ressaltado no relato da figura 9, a linguagem matemática tem sua complexidade e sua especificidade, logo para os que não são da área, faz-se necessário essa adaptação para que com isso, os docentes possam ensinar os conteúdos com uma fundamentação maior dos mesmos.

4.2 O processo de construção do material

Como foi discutido na sessão anterior, buscando uma maior fundamentação do professor, pensou-se na produção de um material didático específico para este

público, ressaltando que busca-se produzir o mesmo com uma linguagem adaptada sem perda de generalidade e de aprofundamento (este último sendo apenas o necessário para este nível de ensino) tentando tornar o conhecimento matemático em questão o mais palpável possível.

A ideia de cada página produzida é que o texto nelas contido transcorra numa espécie de um diálogo entre o autor do texto e o leitor, no qual uma introdução fundamentada sobre cada assunto escolhido, após isso, tentar-se-á cercar alguns tópicos ensinados de forma superficial que geralmente ouve-se em sala de aula, como por exemplo o “vai um” ou o “pula uma casa”, e “desmistificar” essa regras, mostrando para o docente o real por quê daquele resultado.

Este material, que se caracteriza como uma cartilha educacional (Apêndice B), além da parte teórica, conta umas sugestões de atividades que possam ser aplicadas aos alunos, além das já tradicionais dos livros didáticos, atividades com um caráter mais prático, onde o aluno possa mais do que compreender a teoria ministrada pelo professor, ele possa enxergá-la.

Devido à grande gama de conteúdos dos anos iniciais do Ensino Fundamental, teve-se que escolher um que trouxesse contribuições relevantes para a prática docente e, tendo como base os resultados das provas de avaliação nacional e os relatos apresentados pelos docentes, escolheu-se um conteúdo relacionado com as operações básicas, mais especificamente a multiplicação, devido à complexidade de algumas regras em sua estrutura algorítmica e sua importância para os demais conteúdos.

5 CONCLUSÃO

O desenvolvimento deste presente estudo, trouxe alguns pontos de extrema relevância que devem-se ser ressaltados.

Atualmente ainda temos a Matemática como uma das disciplinas mais problemáticas com relação ao rendimento dos alunos, constata-se que desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, a mesma já apresenta resultados não satisfatórios, ou seja, não é a complexidade de alguns assuntos mais avançados que causa estes problemas.

Os resultados das provas de avaliação nacional mostram que, dentre outros conhecimentos, as operações básicas, juntamente com situações contextualizadas que exigem interpretação e aplicação de conceitos fundamentais das operações mostram resultados preocupantes.

Além disto, a análise dos documentos oficiais somado aos resultados das pesquisas feitas, mostraram que a formação do docente que leciona matemática nos anos iniciais, mostra-se deficitária no que tange a fundamentação teórica da disciplina matemática, percebe-se uma grande tendência para a parte metodológica da disciplina, como se fosse possível a ambos “andarem” dissociados.

Com o objetivo de estreitar essa distância entre a formação destes professores e o conhecimento próprio da disciplina matemática, foi elaborado um livro didático, uma cartilha, cuja qual teve, em seu planejamento, duas preocupações chaves que foram a linguagem e a não superficialidade do conhecimento necessário para a disciplina. Este matéria servirá para que o docente possa usá-lo como material de consulta para que o mesmo entenda o “porquê” de alguns conceitos e que não os trate apenas como regras sem significância, além de sugestões de atividades para serem, a critério do professor, aplicadas em sala de aula.

Objetiva-se também a produção futura de outros materiais de modo a abarcar os demais conteúdos destes anos do ensino fundamental que podem servir como leitura individual ou em formações docentes, servindo como base para a formação de oficinas de capacitação, deixando a organização e aplicação desses cursos como sugestão para outros trabalhos.

REFERÊNCIAS

AVALIAÇÃO NACIONAL DA ALFABETIZAÇÃO. Disponível em
<<http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb/sobre-a-ana>> Acessado em
12/01/2019

RELATÓRIO SAEB - ANA (Relatórios) . Disponível em:
<<http://portal.inep.gov.br/documents/186968/484421/RELAT%C3%93RIO+SAEB-ANA+2016+PANORAMA+DO+BRASIL+E+DOS+ESTADOS/41592fab-6fd6-4c21-9fbb-d686f6b05abe?version=1.0>> Acessado em 02/09/18

------. Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Fundamental – BNCC. Brasília: MEC 2018

———. Conselho Nacional de Educação. Parecer CNE/CP n. 9. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Disponível em:
<<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/009.pdf>> [Acessado em 17/11/18](#)

------. Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN. Brasília: MEC 2000

------. Plano Nacional de Educação – PNE. Brasília: MEC 2014

------. Programa Internacional de Avaliação de Estudantes. São Paulo: MEC, 2012.

BOSQUILHA, Alessandra, AMARAL, João Tomás do. Mini manual compacto de matemática: teoria e prática: ensino fundamental. -- 2. ed. rev. -- São Paulo : Rideel, 2003.

CHOPPIN, A. O historiador e o livro escolar. In: História da Educação / ASPHE. Pelotas, UFPel – Semestral. V.06, n.11, abril, 2002. p.5-24.

CURI, Edda Formação de professores polivalentes: uma análise dos conhecimentos para ensinar matemática e das crenças e atitudes que interferem na constituição desses conhecimentos. Tese de Doutorado. PUC/SP. São Paulo, 2004.

CURI, E. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. *Revista Iberoamericana de Educación*, Madrid, n. 37/5, p. 1-9, 2005. Disponível em: <<http://www.rieoei.org/deloslectores/1117Curi.pdf>>. Acesso em: 14/11/2018

Diretrizes Curriculares Nacionais para o Curso de Graduação em Pedagogia, licenciatura. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/rcp01_06.pdf> Acessado em 02/09/18

MATRIZES E ESCALAS. Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb/matrizes-e-escalas>> Acessado em 01/02/2019

SACRISTÁN, J. G. O currículo: uma reflexão sobre a prática. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

SERRAZINA, Lurdes. A formação para o ensino de matemática: perspectivas futuras. In: ——— (Org.). *A formação para o ensino da matemática na Educação Pré-Escolar e no 1.º ciclo do Ensino Básico*. Lisboa: Porto; INAFOP, 2001. p. 9-20.

SHULMAN, L. Conhecimento e Ensino: Fundamentos da Nova Reforma. *Cadernos Cenpec*, São Paulo, Vol 4, n.2, p. 196-229, 2014. Disponível em: <<http://cadernos.cenpec.org.br/cadernos/index.php/cadernos/article/view/293/297>> Acessado em 17/11/18

Sistema de Avaliação da Educação Básica - SAEB (RESULTADOS) . Disponível em: <<http://portal.inep.gov.br/web/guest/educacao-basica/saeb/resultados>> Acessado em 02/09/18

SISTEMA DE AVALIAÇÃO DA EDUCAÇÃO BÁSICA. Disponível em <<http://portal.inep.gov.br/educacao-basica/saeb>> Acessado em 28/01/2019

TARDIF, Maurice. Saberes docentes e formação profissional. 5ª Ed. Rio de Janeiro: Vozes, 2005.

APÊNDICES

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO**PESQUISA SOBRE FORMAÇÃO DOCENTE**

As informações fornecidas neste questionário farão parte de uma pesquisa de cunho acadêmico com o intuito de investigar a formação dos professores que lecionam matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Todas as informações de caráter pessoal, como o nome do entrevistado e o nome da instituição na qual concluiu seu curso de graduação serão mantidas em sigilo.

1-Nome _____

2-Graduação: () Licenciatura e/ou Bacharelado em Pedagogia

() Licenciatura em Matemática

() Outros Quais: _____

3-Instituição onde concluiu a graduação: _____

Ano de graduação: _____

4-Possui pós-graduação?

() Especialização () Mestrado () Doutorado

5-Algum desses cursos está relacionado ao Ensino de Matemática?

() Não () Sim Qual? _____

6-Qual a série/ano em que você leciona com maior carga horária: _____

7-A quanto tempo você está na carreira do magistério? _____

8-Com relação a disciplina Matemática, você considera que os alunos possuem grandes dificuldades na aprendizagem da mesma? Caso positivo, que fatores você acredita que contribuem para estas dificuldades:

9-Em quais conteúdos de matemática os alunos apresentam uma dificuldade maior em sua compreensão?

10-Durante suas aulas de matemática, você sente alguma insegurança na explanação de alguns conteúdos (principalmente nos citados no item anterior) com relação a justificativa de algumas regras da disciplina em questão?

11-Durante sua graduação, nas disciplinas relacionadas a Matemática, você lembra de alguns tópicos ou discussões que contribuíssem para as justificativas citadas no item anterior?

12-Ainda com relação as disciplinas de Matemática de sua graduação, você as classificaria predominantemente metodológicas (onde o foco maior das mesmas foram nas metodologias de ensino) ou focadas na fundamentação teórica (onde as discussões sobre os fundamentos dos conceitos matemáticos foram mais abordados com mais profundidade)?

13-Você já consulta/consultou algum material didático para a compreensão de algum conceito matemático?

() Sim (Vá para o item 14) () Não (Vá para o item 16)

14- Nestes casos você considerou a fundamentação correta?

() Sim () Não

15- Com relação a linguagem usada nesses matérias, você considerou adequada a sua formação acadêmica?

() Sim () Não

16- Você considera importante a existência de um material didático, que contenha justificativas matemáticas sobre os conteúdos a serem ministrados nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com uma linguagem adaptada ao professor que ministra aula nesses anos como uma ferramenta que pode auxiliar em sua prática docente?
Justifique:

APÊNDICE B – CARTILHA

Matemática para os
anos iniciais do
Ensino Fundamental

MULTIPLICAÇÃO

Hugo Monteiro Pena

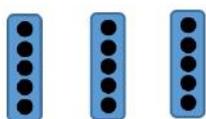
MULTIPLICAÇÃO

Olá colega professor, iniciaremos agora nosso diálogo sobre a multiplicação de números naturais, a princípio mostraremos o conceito mais comum de multiplicação encontrado nas mais diversas fontes.

Segundo o dicionário Aurélio.

Multiplicação: *f.* Ato ou efeito de multiplicar. Reprodução: a multiplicação da espécie humana. **Operação aritmética, em que um número chamado *multiplicando*, se repete tantas vezes quantas são as unidades do outro, chamado *multiplicador*.**

Observamos (em negrito) a definição mais usual da multiplicação que é a ideia de soma de parcelas iguais. Pensando em exemplos simples, imagine 3 grupos cada um com 5 bolas.



Ao contarmos a quantidade de bolas, identificaríamos rapidamente o total de 15 bolas. Poderíamos identificar também a seguinte relação, como cada um dos três

grupos contem 5 bolas, poderíamos concluir que o total de bolas é a junção das bolas de cada grupo, isso corresponderia a:

$$5 + 5 + 5 = 15$$

Entretanto a de se convir que tanto a contagem, quanto a representação acima se tornariam “cansativas” para casos maiores, portanto sugere-se uma representação mais simplificada na qual representamos o número que aparece na soma (no caso o 5 que seria nosso multiplicando) e o número que representa quantas vezes ele aparece (em nosso exemplo o 3 que seria o multiplicador) que pode ser representado da seguinte forma:

$$3 \times 5$$

Onde a leitura correta seria “três vezes o cinco”, na qual já indicamos o total de repetições que o 5 teria.

Como já dissemos, essa é a interpretação mais comum, porém não é a única, imagine comigo o seguinte exemplo: “Um elástico de 5cm é esticado até que seu tamanho seja triplicado. Qual será seu tamanho enquanto estiver esticado?”, percebemos ai um conceito de ampliação do corpo e não a junção de grupos iguais mas, mesmo assim, a ideia de multiplicação surge pois o seu novo tamanho será “três vezes” o seu tamanho original.

Em ambos os casos o cálculo é idêntico, porém os problemas são diferentes e torna-se interessante para nós professores mostrarmos para nossos alunos visões diferentes desta operação.

Além das definições “multiplicando” e “multiplicador”, podemos denominar esses elementos como *fatores* e ao resultado como *produto*, então em nosso exemplo 3 e 5 seriam os fatores e 15 seria o produto.

PROPRIEDADES

Um outro tópico interessante para nossa discussão é sobre as propriedades da multiplicação. Antes de mais nada como vocês definiriam para um aluno o que seria uma propriedade operatória dentro da matemática?

Bom, professores diferentes deve indicar definições diferente, comentarei aqui a definição que gosto de usar em minhas aulas, costumo a comparar as propriedades com *ferramentas*, isso mesmo ferramentas como martelo, alicate, etc. Qual a função de uma ferramenta? Executar um determinado serviço ou facilitar sua execução? É possível colocar apertar um parafuso sem uma chave de fenda?

Claro que é possível, entretanto a dificuldade de executar essa tarefa sem a

ferramenta adequada torna-se muito mais difícil, portanto assumimos que a função de uma ferramenta é de facilitar a execução de uma tarefa, o mesmo ocorre com as propriedades operatórias, elas não são essenciais para a execução de uma operação, entretanto, sua utilização em um cálculo facilita significativamente o mesmo.

As propriedades operatórias mais comuns da multiplicação são:

- Comutativa
- Associativa
- Elemento Neutro
- Elemento Nulo

No geral as justificativas se dão através de uma representação algébrica (que seria uma representação com símbolos ou variáveis) e confirmadas através de um exemplo, como podemos ver abaixo a **Comutatividade**.

$$a \times b = b \times a = c$$

$$\text{Ex.: } 3 \times 5 = 15$$

$$5 \times 3 = 15$$

Desta propriedade que surge aquela célebre frase que diz “a ordem dos fatores não altera o produto”.

De modo geral esta propriedade é aceita sem muitas resistências (como quase todas para dizer a verdade) entretanto, pode-se haver algum momento em que um aluno nos questione quanto a validade da mesma, no geral usamos exemplos para justificar, agora reflita comigo, usamos o resultado pra afirmar que a propriedade serve para chegar na resposta. Não soa estranho? E se serve **apenas** para alguns resultados (o que ocorre muito na matemática)?

Poderíamos ilustrar para nossos alunos alguma situação que provasse que alterar a ordem dos fatores não altera a quantidade final, observe a sugestão abaixo:

“Em uma sala com 15 alunos, será feita uma atividade onde é necessário que eles se organizem em trios”.

Bom neste exemplo veríamos facilmente que nesta sala teríamos 5 grupos de 3 alunos cada, pelo que já vimos anteriormente poderíamos representar nossos 15 alunos da seguinte forma:

$$15 = 5 \times 3$$

Agora continuando a atividade poderíamos lançar o seguinte desafio “Em cada grupo nomeia-se um presidente, um vice-presidente e um secretário, após isso

reagrupamos os alunos por função, ou seja formam-se um grupo apenas com os presidentes, outro com os vices e o último com os secretários”.

Com esta alteração observe que teríamos 3 grupos com 5 integrantes (também fácil de identificar pois seria um presidente de cada um dos 5 grupos iniciais, totalizando cinco presidentes, analogamente para os vices e para os secretários), com isso teríamos os mesmo 15 alunos representados da seguinte forma:

$$15 = 3 \times 5$$

Verificamos ai um exemplo bastante prático da comutatividade sem partir dos resultados pra assumir que eles serão sempre iguais, além de que, por sua praticidade, pode ser uma atividade executada com os alunos da sala.

Observe agora a **Associatividade**

$$(a \times b) \times c = a \times (b \times c) = D$$

Ex.:

$(3 \times 2) \times 5$	3×10
6×5	30
30	
$3 \times (2 \times 5)$	

Novamente, não nos é interessante mostrar a validade através de um resultado numérico, podemos novamente pensar em exemplos mais palpáveis para o aluno, por exemplo:

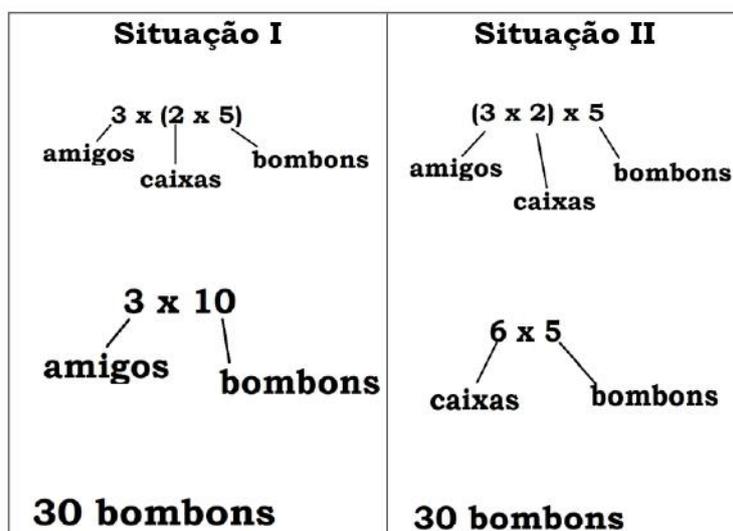
“Três amigos resolveram comprar bombons, cada um comprou duas caixas e, em cada caixa haviam 5 bombons, quantos bombons teríamos ao total?”

Ao se deparar com esse problema é imediata a resolução, mas nossa intenção aqui é justificar a propriedade.

Então antes de qualquer resolução vem a seguinte pergunta.

“Supondo que cada um dos amigos já tenha suas caixas com as quantidades de bombons enunciadas, fara diferença no total de bombons se contamos a quantidade de bombons em duas caixas, através de multiplicações (e com isso descobrir quantos bombons cada um dos amigos terá) e depois multiplicar pelo total de amigos pra descobrir o total de bombons, ou se descobirmos primeiro o número total de caixas (por multiplicações) e ao final calcularmos o total de bombons (multiplicando pelas caixa)?”

Ilustrando a situação abaixo temos:



Sabíamos que o resultado deveria ser o mesmo pois a quantidade de bombons já é fixa, entretanto o exemplo mostra no passo-a-passo o significado de cada número que surge e que no final resulta no mesmo elemento. Também seria uma atividade que poderia ser feita em sala para que os alunos visualizem a propriedade na prática.

As demais propriedades operatórias, **elemento neutro e elemento nulo**, são decorrências diretas da ideia da multiplicação, ou seja pode ser mostradas apenas com a ideia inicial, ou seja, o **elemento neutro** (que na multiplicação é o 1) poderia ser visto da seguinte forma:

$$5 \times 1 = 1+1+1+1+1 = 5 \text{ ou}$$

$$1 \times 5 = 5$$

Vale lembrar que o elemento neutro deve ser testado em conjunto com a comutatividade. E o **elemento nulo** (que na multiplicação corresponderia ao 0) teríamos

$$5 \times 0 = 0+0+0+0+0 = 0 \text{ ou}$$

$$0 \times 5 = 0$$

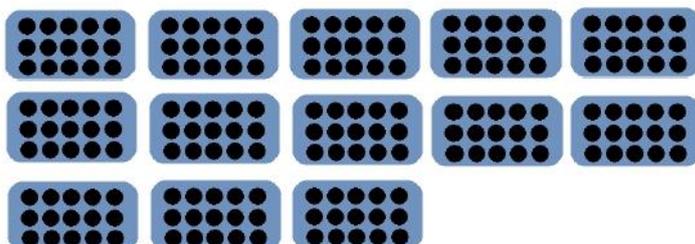
Este último seria justificado pelo cinco aparecer “zero vezes”. Poderíamos ilustrar este o elemento neutro como sendo caixas com zero canetas (caixas vazias), e no final perguntássemos quantas canetas temos em 5 caixas dessas, a conclusão é imediata.

MULTIPLICAÇÃO POR NÚMEROS DE 2 ALGARISMOS

Veja bem meu caro colega, a ideia de multiplicação simples, neste momento, já deve ter sido compreendida, logo poderemos nos aprofundar mais ainda neste conceito, expandindo para casos em que ambos os fatores possuem dois algarismo.

Primeiro pensemos de forma prática, como poderíamos representar a multiplicação

13 x 15? Podemos pensar em 13 pacotes cada um com 15 objetos correto?



Bom como temos 13 pacotes, podemos, convenientemente, separar em dois blocos maiores, um contendo 10 pacotes (cada um com 15 objetos) e outro contendo 3 pacotes (Figura 1)

De antemão podemos lhe adiantar que essa estratégia de agrupamento servirá para mais tarde compreendermos a ideia que rege o algoritmo da multiplicação.



Figura 1

Com esta escolha de agrupamento feita, podemos facilmente enxergar que, a

multiplicação de 15×13 (equivalente a 13×15) pode ser representada de uma outra forma, uma forma “decomposta”, ou seja:

$$15 \times 13 = 15 \times 10 + 15 \times 3$$

Nesta nova formatação, podemos utilizar os conhecimentos já discutidos anteriormente, e chegaríamos facilmente a conclusão de que $15 \times 10 = 150$ e $15 \times 3 = 45$, daí teríamos que:

$$15 \times 13 = 150 + 45 = 195$$

Entretanto, torna-se interessante estruturar, junto com o algoritmo da multiplicação, este processo de decomposição, de modo a torna-lo mais prático, principalmente para multiplicações maiores.

Façamos agora uma autoanálise, como realmente nós explicamos a multiplicação por dois algarismo? Veja se isso lhe soa familiar.

Vamos efetuar a seguinte multiplicação:

$$\begin{array}{r} 15 \times \\ \underline{13} \end{array}$$

1º Realizamos primeiramente a multiplicação por 3.

$$\begin{array}{r} 15 \times \\ \underline{13} \\ 45 \end{array}$$

2º Agora para o próximo passo, multiplicaremos por 1, mas antes de começar “pulamos uma casa”.

$$\begin{array}{r} 15 \times \\ \underline{13} \\ 45 \\ \underline{15} \end{array}$$

3º Depois fazemos a adição normalmente.

$$\begin{array}{r} 15 \times \\ \underline{13} \\ 45 + \\ \underline{15} \\ 195 \end{array}$$

Observe que, no passo 2º utilizamos um processo, injustificado, o “pular uma casa”, tente pensar na falta de significância no mesmo, o que representaria para o aluno esta “mágica” de simplesmente deixar um espaço em branco para que o processo funcione corretamente, e as dúvidas que ele carregará (e muito dificilmente irá expressar) sobre o porquê de dar certo.

Lhe pergunto se você, neste momento, compreende esse “porquê”. Muito provavelmente, se você já fez a associação com o que conversamos no início desta seção, já deve ter percebido a justificativa do “pular uma

casa”, observe agora, como seria o passo-a-passo.

Vamos efetuar a seguinte multiplicação:

$$\begin{array}{r} 15 \times \\ \underline{13} \end{array}$$

1º Realizamos primeiramente a multiplicação do 15 por 3.

$$\begin{array}{r} 15 \times \\ \underline{13} \\ 45 \end{array}$$

2º Agora para o próximo passo, multiplicaremos o 15 por 10 (normalmente em nossas aulas acabamos dizendo que multiplicamos por 1, mas observe que este 1 está na ordem das dezenas, então é interessante mostrar para nossos alunos que na verdade a multiplicação que está sendo realizada é pelo 10 tornando o processo mais significativo para ele).

$$\begin{array}{r} 15 \times \\ \underline{13} \\ 45 \\ \underline{150} \end{array}$$

3º Depois fazemos a adição normalmente.

$$\begin{array}{r} 15 \times \\ \underline{13} \\ 45 + \\ \underline{150} \\ 195 \end{array}$$

Note que o 2º passo corresponde justamente a decomposição que mostramos no exemplo inicial da seção.

O resultado permanece o mesmo pois quando somamos o 5 com 0 (que é elemento neutro da adição) matem-se o 5 e quando deixávamos a casa em branco repetíamos o 5, logo a “mágica” mantinha o resultado correto.

A mudança no passo 2º trouxe uma significância maior na operação, sem mágicas, sem processos vazios que fazem o aluno apenas memorizar um esquema sem desenvolver a real habilidade necessária para lidar com este tipo de problema e expandir a mesma para casos maiores como multiplicações por centenas (números de 3 algarismos) e outras, sem a necessidade de pular casas e sim aparecer os zeros que realmente ocupam estas posições.

Sugestão de Atividades

Neste momento irei sugerir a vocês meus colegas alguma atividade para que você possa trabalhar em sala de aula o conceito discutido, atividades no geral que já foram testadas por mim e geraram resultados interessantes.

Nome da atividade: Caixa matemático.

Preparação para atividade: Solicite que os alunos criem cédulas com os valores 1,00, 10,00 e 100,00, em um total de 9 cédulas para cada valor (é interessante e divertido incentivar os alunos a fazerem uma caixa semelhante as de supermercado para as atividades).

Duração da atividade: Com o material pronto a atividade pode levar de 1 a 2 horas aulas.

Público-Alvo: Alunos do 4º e 5º Ano do Ensino Fundamental.

Objetivo: O objetivo desta atividade é desafiar os alunos que usem as ideias da multiplicação e as notas produzidas para solucionar os problemas propostos, lembrando que como ele possui apenas 9 cédulas de cada valor torna-se necessário em alguns momentos ele utilizar a ideia do “vai 1” e as ideias de multiplicação por dezenas vistas neste material.

Regras da atividade: Cada aluno deve solucionar o problema proposto utilizando apenas as cédulas que possuem. É interessante que esta atividade seja realizada em equipe pois alguns problemas necessitarão de discussões.

A cada problema proposto, o professor deve solicitar que os alunos verifiquem a melhor solução possível e depois cada grupo deve descrever a estratégia utilizada.

1º PROBLEMA: João deve receber 3 pagamentos de 2,00, quanto ele receberá?

Evidentemente a solução descrita pelos alunos passará pela resolução da conta 3×2 , e por final tirarão 6 cédulas de 1,00 para representar a resposta, entretanto lembre-os que não se deve fazer a conta separadamente, o ideal é que os alunos cheguem na solução de separar em suas cédulas 3 blocos de 2 cédulas de 1,00. Caso a ideia não se fixe o professor pode mostrar outros casos semelhantes de modo que o produto não ultrapasse 10.

2º PROBLEMA: E se cada pagamento de João for de 4,00, quanto ele receberia?

Novamente o aluno se sentirá tentado a “trapacear” no jogo, principalmente porque neste caso ele encontrará o primeiro desafio, ele não encontrará 3 grupos de 4 cédulas de 1,00 pois na produção só foram feitas 9 unidades. Objetiva-se nesse ponto que o aluno quando encontre 9 cédulas, na próxima que ele deve-se acrescentar ele faça a troca das 9 cédulas de 1,00 por 1 cédula de 10,00. Neste momento está “entrando em cena” o “vai 1”. Como no caso anterior o professor pode mostrar outros problemas, com o cuidado que o produto não chegue a 20.

3 ° PROBLEMA: A situação de João continua melhorando e agora ele receberá 4 pagamentos de 20,00? Quanto ele receberá?

Nesta etapa, a regra do jogo já deve ter sido assimilada pelos alunos então a dificuldade que eles podem encontrar é somente que para este caso não se usarão cédulas de 1,00. Caso necessário para uma melhor assimilação elabore outros exemplos equivalentes (em que um dos fatores são apenas unidades e o outro apenas dezenas), em produtos que inclusive possam ultrapassar dos 100,00.

4 ° PROBLEMA: E se fossem 4 pagamentos de 23,00?

Aqui concretizamos a ideia do “vai 1”, uma barreira que os alunos podem encontrar é que ele terá que multiplicar as unidades e das dezenas de forma separada, e observar que no caso das unidades, novamente ele terá que trocar as 9 cédulas de 1,00 por 1 de 10,00. Esta etapa pode, e deve, ser bem explorada pelo professor com outros exemplos.

5 ° ° PROBLEMA: Se João receber 10 pagamentos de 9,00. Quanto ele receberia?

Neste momento provavelmente os alunos se sentiram tentados novamente a realizar os cálculos separadamente, para isso, após um tempo sugira que eles lembrem da comutatividade, ou seja, 10 pagamentos de 9,00, equivalem a 9 pagamentos de 10,00. Outros casos como 20 pagamentos de 3,00, por exemplo, podem ser necessários para fixar a ideia.

6 ° PROBLEMA: Para finalizar João deve receber 13 pagamentos de 15,00. Quanto ele receberá?

Este é nosso último problema, observe que ele envolve multiplicações por dois algarismo. Inúmeras barreiras surgiram ai, é interessante que os alunos dediquem um tempo maior para tentar resolver este problema. Quando decidir intervir, o professor pode sugerir que os alunos percebam que 13 pagamentos podem ser enxergados como 3 pagamentos + 10 pagamentos (utilizando a ideia que conversamos na multiplicação por dois algarismos) e com isso, juntamente com os demais exemplos já realizados, as equipes deverão obter êxitos. Outros problemas como 22 pagamentos de 35,00, por exemplo podem ser explorados.

Sempre deve-se a ideia que ao termos que ultrapassar o máximo de cédulas de um valor, elas devem ser trocadas por 1 cédula de um valor maior, com o cuidado para que o produto não ultrapasse 999,00 que é o valor máximo que podemos e representar.

Nunca esqueça, professor de, ao final, relacionar as estratégias encontradas nas atividades com o ensinado nas aulas, senão a atividade torna-se apenas uma diversão sem nenhum fim pedagógico.

Boa atividade.

ANEXOS

ANEXO I



Matriz de Matemática

EIXO ESTRUTURANTE	HABILIDADE	ESPECIFICAÇÕES DAS HABILIDADES
EIXO NUMÉRICO E ALGÉBRICO	H1 - Associar a contagem de coleções de objetos à representação numérica das suas respectivas quantidades	<p>Contar agrupamentos de até 20 objetos dispostos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ de forma organizada; ▪ de forma desorganizada; ▪ agrupados de 2 em 2, de 3 em 3, de 4 em 4, de 5 em 5 e 10 em 10. <p>Contar agrupamentos de mais de 20 objetos agrupados de 2 em 2, de 3 em 3, de 4 em 4, de 5 em 5 e 10 em 10 (com limite numérico de 200).</p>
	H2 - Associar a denominação do número a sua respectiva representação simbólica	<p><i>Observação:</i> Apenas números de 10 a 999 em algarismos indo-arábicos, ou em linguagem materna.</p>
	H3 - Comparar ou ordenar quantidades pela contagem para identificar igualdade ou desigualdade numérica.	<p>Comparar quantidades de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ objetos organizados; ▪ objetos apresentados desordenadamente.
	H4 - Comparar ou ordenar números naturais	<p>Escolher entre alternativas apresentadas aquela que:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ completa uma sequência de quantidades crescentes. ▪ completa uma sequência de quantidades decrescentes. ▪ corresponde a uma ordenação crescente de quantidades. <p>Resolver problemas simples de comparação numérica. <i>Observação:</i> 1. Representados ou não na reta numérica.</p>
	H5. Compor e decompor números	<p><i>Observação</i> 1) Sistema de numeração decimal até 999.</p>
	H6 - Resolver problemas que demandam as ações de juntar, separar, acrescentar e retirar quantidades.	Operar com e sem reagrupamentos.
	H7 - Resolver problemas que demandam as ações de comparar e completar quantidades.	Adicionar com até três parcelas.
	H8 Cálculo de adições e subtrações	Operar com e sem reagrupamentos.
	H9 - Resolver problemas que envolvam as ideias da multiplicação	Adicionar com duas parcelas.
	H10 - Resolver problemas que envolvam as ideias da divisão	Situações que envolvam adição de parcelas iguais.
Situações que envolvam objetos organizados em disposição retangular.		
Situações envolvendo a ideia de proporcionalidade (dobro, triplo etc).		
Situações envolvendo a ideia de combinação		
H10 - Resolver problemas que envolvam as ideias da divisão	Repartir uma coleção de objetos em partes iguais.	
	Quantas vezes uma quantidade cabe em outra.	
	Situações envolvendo a ideia de proporcionalidade (metade, terça e quarta parte). <i>Observação:</i> Considerar situações contínuas e discretas.	

EIXO GEOMETRIA	H11 – Identificar figuras geométricas planas.	<p>Associar as seguintes figuras planas com seus respectivos nomes: triângulos, quadrados, retângulos e círculos em posição prototípica ou não.</p> <p><i>Observação:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Nos distratores podem ser utilizadas quaisquer figuras planas (ex. trapézio, pentágono etc). 2. Evitar usar quadrados, retângulos e losangos num mesmo item.
	H12 – Reconhecer as representações de figuras geométricas espaciais.	<p>Associar representações de objetos do mundo físico a representações de alguns sólidos geométricos simples: cubo, paralelepípedo, esfera, cilindro, cone, pirâmide. (exemplo: caixa com paralelepípedo, casquinha de sorvete com cone).</p> <p>Reconhecer planificações de prismas.</p> <p><i>Observação:</i></p> <p>Evitar usar cubos e paralelepípedos num mesmo item.</p>
EIXO GRANDEZAS E MEDIDAS	H13 – Comparar e ordenar comprimentos	<p>Situações envolvendo desenhos de objetos ou personagens para estabelecer comparativamente: o maior, o menor, igual, o mais alto, o mais baixo, o mais comprido o mais curto, o mais grosso, o mais fino, o mais estreito, o mais largo.</p>
	H14 – Identificar e relacionar cédulas e moedas.	<p>Identificar cédulas e moeda do sistema monetário brasileiro.</p>
		<p>Identificar trocas e diferentes formas para representar um mesmo valor.</p>
		<p>Dada uma cédula ou moeda, reconhecer agrupamentos de outras cédulas ou moedas, de valores iguais, correspondentes ao mesmo valor.</p> <p>Dado um valor qualquer representado por cédulas e ou moedas, identificar outra forma de obter o mesmo valor.</p>
	H15 - Identificar, comparar, relacionar e ordenar tempo em diferentes sistemas de medida.	<p>Situações envolvendo intervalos de tempo, diferentes medidas de tempo (hora, dia, semana, mês, ano, semestre, bimestre); diferentes instrumentos de medida de tempo (relógios analógicos e digitais, calendário).</p>
<p>Apresentar situações de rotina escolar e de vida comparando com os períodos do dia, do mês e do ano;</p>		
<p>Reconhecer horas cheias e intervalos de cinco minutos em relógio digital e em relógio analógico;</p>		
<p>Relacionar horários apresentados em relógios digital e analógico;</p>		
H16 - Ler resultados de medições	<p>Identificar instrumentos de medida de tempo;</p>	
	<p>Grandezas de comprimento, massa, capacidade, temperatura.</p> <p><i>Observação:</i></p> <p>Considerar apenas medidas expressas por números naturais.</p>	
EIXO DE TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO	H17 – Identificar informações apresentadas em tabelas.	<p>Identificar informação em listas ou tabelas de uma entrada, com mais do que duas categorias.</p>
		<p>Identificar informação que exijam dois níveis de localização, como tabelas de dupla entrada.</p>
	H18 – Identificar informações apresentadas em gráficos.	<p>Reconhecer no gráfico (barras, coluna ou pictórico) qual a maior/menor frequência.</p> <p>Dada uma frequência, localizar a informação correspondente no gráfico e vice-versa.</p>

ANEXO II



**MATRIZ DE REFERÊNCIA DE MATEMÁTICA
DO SAEB: TEMAS E SEUS DESCRITORES
5º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

I. Espaço e Forma	
D1 –	Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.
D2 –	Identificar propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações.
D3 –	Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados, pelos tipos de ângulos.
D4 –	Identificar quadriláteros observando as posições relativas entre seus lados (paralelos, concorrentes, perpendiculares).
D5 –	Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.
II. Grandezas e Medidas	
D6 –	Estimar a medida de grandezas utilizando unidades de medida convencionais ou não.
D7 –	Resolver problemas significativos utilizando unidades de medida padronizadas como km/m/cm/mm, kg/g/mg, l/ml.
D8 –	Estabelecer relações entre unidades de medida de tempo.
D9 –	Estabelecer relações entre o horário de início e término e/ou o intervalo da duração de um evento ou acontecimento.
D10 –	Num problema, estabelecer trocas entre cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, em função de seus valores.
D11 –	Resolver problema envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas.
D12 –	Resolver problema envolvendo o cálculo ou estimativa de áreas de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas.
III. Números e Operações/Álgebra e Funções	
D13 –	Reconhecer e utilizar características do sistema de numeração decimal, tais como agrupamentos e trocas na base 10 e princípio do valor posicional.
D14 –	Identificar a localização de números naturais na reta numérica.
D15 –	Reconhecer a decomposição de números naturais nas suas diversas ordens.
D16 –	Reconhecer a composição e a decomposição de números naturais em sua forma polinomial.
D17 –	Calcular o resultado de uma adição ou subtração de números naturais.
D18 –	Calcular o resultado de uma multiplicação ou divisão de números naturais.
D19 –	Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da adição ou subtração: juntar, alteração de um estado inicial (positiva ou negativa), comparação e mais de uma transformação (positiva ou negativa).
D20 –	Resolver problema com números naturais, envolvendo diferentes significados da multiplicação ou divisão: multiplicação comparativa, idéia de proporcionalidade, configuração retangular e combinatória.
D21 –	Identificar diferentes representações de um mesmo número racional.





D22 –	Identificar a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica.
D23 –	Resolver problema utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro.
D24 –	Identificar fração como representação que pode estar associada a diferentes significados.
D25 –	Resolver problema com números racionais expressos na forma decimal envolvendo diferentes significados da adição ou subtração.
D26 –	Resolver problema envolvendo noções de porcentagem (25%, 50%, 100%).
IV. Tratamento da Informação	
D27 –	Ler informações e dados apresentados em tabelas.
D28 –	Ler informações e dados apresentados em gráficos (particularmente em gráficos de colunas).

MATRIZ DE REFERÊNCIA DE MATEMÁTICA DO SAEB: TEMAS E SEUS DESCRITORES 9º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

I. Espaço e Forma	
D1 –	Identificar a localização/movimentação de objeto em mapas, croquis e outras representações gráficas.
D2 –	Identificar propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais e tridimensionais, relacionando-as com as suas planificações.
D3 –	Identificar propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos.
D4 –	Identificar relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades.
D5 –	Reconhecer a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas.
D6 –	Reconhecer ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não-retos.
D7 –	Reconhecer que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram.
D8 –	Resolver problema utilizando propriedades dos polígonos (soma de seus ângulos internos, número de diagonais, cálculo da medida de cada ângulo interno nos polígonos regulares).
D9 –	Interpretar informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas.
D10 –	Utilizar relações métricas do triângulo retângulo para resolver problemas significativos.
D11 –	Reconhecer círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações.
II. Grandezas e Medidas	
D12 –	Resolver problema envolvendo o cálculo de perímetro de figuras planas.
D13 –	Resolver problema envolvendo o cálculo de área de figuras planas.
D14 –	Resolver problema envolvendo noções de volume.
D15 –	Resolver problema utilizando relações entre diferentes unidades de medida.



ANEXO III

DESCRIÇÃO DOS NÍVEIS DA ESCALA DE DESEMPENHO DE MATEMÁTICA – SAEB

5º e 9º. Ano do Ensino Fundamental

(continua)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competência
Nível 0 - abaixo de 125	<p>A Prova Brasil não utilizou itens que avaliam as habilidades abaixo do nível 125. Os alunos localizados abaixo deste nível requerem atenção especial, pois ainda não demonstraram ter desenvolvido as habilidades mais simples apresentadas para os alunos do 5º ano como exemplo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • somar e subtrair números decimais; • fazer adição com reserva; • multiplicar e dividir com dois algarismos; • trabalhar com frações.
Nível 1 - 125 a 150	<p>Neste nível os alunos do 5º e do 9º anos resolvem problemas de cálculo de área com base na contagem das unidades de uma malha quadriculada e, apoiados em representações gráficas, reconhecem a quarta parte de um todo.</p>
Nível 2 - 150 a 175	<p>Além das habilidades demonstradas no nível anterior, neste nível os alunos do 5º e 9º anos são capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • reconhecer o valor posicional dos algarismos em números naturais; • ler informações e dados apresentados em gráfico de coluna; • interpretar mapa que representa um itinerário.
Nível 3 - 175 a 200	<p>Além das habilidades demonstradas nos níveis anteriores, neste nível os alunos do 5º e 9º anos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • calculam resultado de uma adição com números de três algarismos, com apoio de material dourado planejado;

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competência
Nível 3 - 175 a 200	<ul style="list-style-type: none"> • localizam informação em mapas desenhados em malha quadriculada; • reconhecem a escrita por extenso de números naturais e a sua composição e decomposição em dezenas e unidades, considerando o seu valor posicional na base decimal; • resolvem problemas relacionando diferentes unidades de uma mesma medida para cálculo de intervalos (dias, semanas, horas e minutos).
Nível 4 - 200 a 225	<p>Além das habilidades descritas anteriormente, os alunos do 5º e 9º anos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lêem informações e dados apresentados em tabela; • reconhecem a regra de formação de uma seqüência numérica e dão continuidade a ela; • resolvem problemas envolvendo subtração, estabelecendo relação entre diferentes unidades monetárias; • resolvem situação-problema envolvendo: <ul style="list-style-type: none"> • a idéia de porcentagem; • diferentes significados da adição e subtração; • adição de números racionais na forma decimal; • identificam propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações.
Nível 5 - 225 a 250	<p>Os alunos do 5º e do 9º anos, além das habilidades já descritas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • identificam a localização/movimentação de objeto em mapas, desenhado em malha quadriculada; • reconhecem e utilizam as regras do sistema de numeração decimal, tais como agrupamentos e trocas na base 10 e o princípio do valor posicional; • calculam o resultado de uma adição por meio de uma técnica operatória; • lêem informações e dados apresentados em tabelas; • resolvem problema envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malhas quadriculadas; • resolvem problemas: <ul style="list-style-type: none"> • utilizando a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro;

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competência
Nível 5 - 225 a 250	<ul style="list-style-type: none"> • estabelecendo trocas entre cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, em função de seus valores; • com números racionais expressos na forma decimal, envolvendo diferentes significados da adição ou subtração; • reconhecem a composição e decomposição de números naturais, na forma polinomial; • identificam a divisão como a operação que resolve uma dada situação-problema; • identificam a localização de números racionais na reta numérica. <p>Os alunos do 9º ano ainda:</p> <ul style="list-style-type: none"> • identificam a localização/movimentação de objeto em mapas e outras representações gráficas; • lêem informações e dados apresentados em gráficos de colunas; • conseguem localizar dados em tabelas de múltiplas entradas; • associam informações apresentadas em listas ou tabelas ao gráfico que as representam e vice-versa; • identificam propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações; • resolvem problemas envolvendo noções de porcentagem.
Nível 6 - 250 a 275	<p>Os alunos do 5º e 9º anos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • identificam planificações de uma figura tridimensional; • resolvem problemas: <ul style="list-style-type: none"> • estabelecendo trocas entre cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, em função de seus valores; • envolvendo diferentes significados da adição e subtração; • envolvendo o cálculo de área de figura plana, desenhada em malha quadriculada; • reconhecem a decomposição de números naturais nas suas diversas ordens; • Identificam a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica;

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível e exemplos de competência
Nível 6 - 250 a 275	<ul style="list-style-type: none"> • estabelecem relação entre unidades de medida de tempo; • lêem tabelas comparando medidas de grandezas; • identificam propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados e pelos tipos de ângulos; • reconhecem a composição e decomposição de números naturais em sua forma polinomial. <p>Os alunos do 9º ano também:</p> <ul style="list-style-type: none"> • reconhecem as representações decimais dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de "ordens" como décimos, centésimos e milésimos; • identificam a localização de números inteiros na reta numérica.
Nível 7 - 275 a 300	<p>Os alunos do 5º e 9º anos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • resolvem problemas com números naturais envolvendo diferentes significados da multiplicação e divisão, em situação combinatória; • reconhecem a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas; • identificam propriedades comuns e diferenças entre figuras bidimensionais pelo número de lados e tipos de ângulos; • identificam as posições dos lados de quadriláteros (paralelismo); • resolvem problemas: <ul style="list-style-type: none"> • utilizando divisão com resto diferente de zero; • com apoio de recurso gráfico, envolvendo noções de porcentagem; • estimam medida de grandezas utilizando unidades de medida convencionais ou não; • estabelecem relações entre unidades de medida de tempo; • calculam o resultado de uma divisão por meio de uma técnica operatória; <p>No 9º ano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • identificam a localização/movimentação de objeto em mapas;

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível
Nível 7 - 275 a 300	<ul style="list-style-type: none"> • resolvem problema com números naturais, inteiros e racionais envolvendo diferentes operações (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação); • calculam o valor numérico de uma expressão algébrica, incluindo potenciação; • interpretam informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas; • identificam um sistema de equações do 1º grau que expressa um problema.
Nível 8 - 300 a 325	<p>Os alunos do 5º e do 9º anos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • resolvem problemas; • envolvendo o cálculo do perímetro de figuras planas; • desenhadas em malhas quadriculadas; • envolvendo o cálculo de área de figuras planas, desenhadas em malha quadriculada; • utilizando porcentagem; • utilizando unidades de medida padronizadas como km/m/cm/mm, kg/g/mg, l/ml; • com números racionais expressos na forma decimal, envolvendo operações de adição e subtração; • estimam a medida de grandezas utilizando unidades de medida convencional ou não; • lêem informações e dados apresentados em gráficos de coluna; • identificam a localização de números racionais representados na forma decimal na reta numérica.
Nível 9 - 325 a 350	<p>Neste nível, os alunos do 5º e 9º anos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • reconhecem a conservação ou modificação de medidas dos lados, do perímetro, da área em ampliação e/ou redução de figuras poligonais usando malhas quadriculadas; • identificam fração como representação que pode estar associada a diferentes significados; • resolvem equações do 1º grau com uma incógnita; • identificam diferentes representações de um mesmo número racional;

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível
<p>Nível 9 - 325 a 350</p>	<ul style="list-style-type: none"> • calculam a área de um polígono desenhado em malha quadriculada; • reconhecem a representação numérica de uma fração a partir do preenchimento de partes de uma figura. <p>No 9º ano os alunos também:</p> <ul style="list-style-type: none"> • reconhecem círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações; • realizam conversão e somas de medidas de comprimento; • identificam a expressão algébrica que expressa uma regularidade observada em seqüências de números ou figuras; • resolvem problemas utilizando relações entre diferentes unidades de medida; • resolvem problemas que envolvam equação do 2º grau; • identificam fração como representação que pode estar associada a diferentes significados; • resolvem problemas: <ul style="list-style-type: none"> • envolvendo a escrita decimal de cédulas e moedas do sistema monetário brasileiro, utilizando várias operações (adição, subtração, multiplicação e divisão); • utilizando as relações métricas do triângulo retângulo; • reconhecem que as imagens de uma figura construída por uma transformação homotética são semelhantes, identificando propriedades e/ou medidas que se modificam ou não se alteram.
<p>Nível 10 - 350 a 375</p>	<p>Além das habilidades demonstradas nos níveis anteriores, neste nível, os alunos do 5º e 9º anos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • estimam a medida de grandezas utilizando unidades de medida convencional ou não; • identificam propriedades comuns e diferenças entre poliedros e corpos redondos, relacionando figuras tridimensionais com suas planificações; • calculam o resultado de uma multiplicação ou divisão de números naturais. <p>No 9º ano os alunos também:</p> <ul style="list-style-type: none"> • resolvem problemas envolvendo: <ul style="list-style-type: none"> • o cálculo de área e perímetro de figuras planas; • o cálculo do perímetro de figuras planas, desenhadas em malha quadriculada;

(continuação)

Níveis de Desempenho dos alunos em Matemática	O que os alunos conseguem fazer nesse nível
Nível 10 - 350 a 375	<ul style="list-style-type: none"> • ângulos, inclusive utilizando a Lei Angular de Tales e utilizando o Teorema de Pitágoras; • noções de volume; • relações métricas do triângulo retângulo a partir de apoio gráfico significativo; • reconhecem as diferentes representações de um número racional; • estabelecem relação entre frações próprias e impróprias, as suas representações decimais, assim como localizam-nas na reta numérica; • efetuam cálculos simples com valores aproximados de radicais; • identificam uma equação ou inequação do 1º grau que expressa um problema; • interpretam informações apresentadas por meio de coordenadas cartesianas; • reconhecem as representações dos números racionais como uma extensão do sistema de numeração decimal, identificando a existência de "ordens" como décimos, centésimos e milésimos; • identificam relação entre quadriláteros por meio de suas propriedades; • efetuam cálculos com números inteiros, envolvendo as operações (adição; subtração; multiplicação; divisão e potenciação); • identificam quadriláteros observando as posições relativas entre seus lados (paralelos, concorrentes, perpendiculares); • identificam frações equivalentes; • efetuam somatório e cálculo de raiz quadrada; • efetuam operações com expressões algébricas; • identificam as medidas que não se alteram (ângulos) e as que se modificam (perímetro, lados e área) em transformações (ampliações ou reduções) de figuras poligonais usando malhas quadriculadas; • reconhecem ângulos como mudança de direção ou giros, identificando ângulos retos e não-retos.
Nível 11 - 375 a 400	<p>Além das habilidades demonstradas nos níveis anteriores, neste nível os alunos do 9º ano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • reconhecem círculo/circunferência, seus elementos e algumas de suas relações; • identificam propriedades de triângulos pela comparação de medidas de lados e ângulos; • efetuam operações com números racionais, envolvendo a utilização de parênteses (adição, subtração, multiplicação, divisão, potenciação);

ANEXO IV



Interpretação pedagógica da escala de Matemática da ANA em 2014

Níveis	Descrição
Nível 1 (até 425 pontos)	<p>Neste nível, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ler horas e minutos em relógio digital; medida em instrumento (termômetro, régua) com valor procurado explícito; - Associar figura geométrica espacial ou plana a imagem de um objeto; contagem de até 20 objetos dispostos em forma organizada ou desorganizada à sua representação por algarismos; - Reconhecer planificação de figura geométrica espacial (paralelepípedo); - Identificar maior frequência em gráfico de colunas, ordenadas da maior para a menor; - Comparar comprimento de imagens de objetos; quantidades pela contagem, identificando a maior quantidade, em grupos de até 20 objetos organizados;
Nível 2 (maior que 425 até 525 pontos)	<p>Além das habilidades descritas nos níveis anteriores, os estudantes provavelmente são capazes de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ler medida em instrumento (balança analógica) identificando o intervalo em que se encontra a medida; - Associar a escrita por extenso de números naturais com até três ordens à sua representação por algarismos; - Reconhecer figura geométrica plana a partir de sua nomenclatura; valor monetário de cédulas ou de agrupamento de cédulas e moedas; - Identificar registro de tempo em calendário; uma figura geométrica plana em uma composição com várias outras; - Identificar frequência associada a uma categoria em gráfico de colunas ou de barras; - Identificar frequência associada a uma categoria em tabela simples ou de dupla entrada (com o máximo de 3 linhas e 4 colunas, ou 4 linhas e 3 colunas); - Comparar quantidades pela contagem, identificando a maior quantidade, em grupos de até 20 objetos desorganizados; quantidades pela contagem, identificando quantidades iguais; números naturais não ordenados com até três algarismos; - Completar sequências numéricas crescentes de números naturais, de 2 em 2, de 5 em 5 ou de 10 em 10; - Compor número de dois algarismos a partir de suas ordens; - Calcular adição (até 3 algarismos) ou subtração (até 2 algarismos) sem reagrupamento; - Resolver problema com as ideias de acrescentar, retirar ou completar com números até 20; problema com a ideia de metade, com dividendo até 10.

Nível 3 (maior que 525 até 575 pontos)	<p>Além das habilidades descritas no nível anterior, o estudante provavelmente é capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Associar um agrupamento de cédulas e/ou moedas, com apoio de imagem ou dado por meio de um texto, a outro com mesmo valor monetário; - Identificar frequências iguais em gráfico de colunas; identificar gráfico que representa um conjunto de informações dadas em um texto; identificar frequência associada a uma categoria em tabela de dupla entrada (com mais de 4 colunas, ou mais de 4 linhas); - Completar sequência numérica decrescente de números naturais não consecutivos; - Calcular adição de duas parcelas de até 03 algarismos com apenas um reagrupamento (na unidade ou na dezena); subtração sem reagrupamento envolvendo pelo menos um valor com 3 algarismos; - Resolver problema, com números naturais maiores do que 20, com a ideia de retirar; problema de divisão com ideia de repartir em partes iguais, com apoio de imagem, envolvendo algarismos até 20.
Nível 4 (maior que 575 pontos)	<p>Além das habilidades descritas no nível anterior, o estudante provavelmente é capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ler medida em instrumento (termômetro) com valor procurado não explícito; horas e minutos em relógios analógicos, identificando marcações de 10, 30 e 45 minutos, além de horas exatas; - Reconhecer decomposição canônica (mais usual) de números naturais com três algarismos; composição ou decomposição não canônica (pouco usual) aditiva de números naturais com até três algarismos; - Identificar uma categoria associada a uma frequência específica em gráfico de barra; - Calcular adição de duas parcelas de até 03 algarismos com mais de um reagrupamento (na unidade e na dezena); subtração de números naturais com até três algarismos com reagrupamento; - Resolver problema, com números naturais de até três algarismos, com as ideias de comparar, não envolvendo reagrupamento; com números naturais de até três algarismos, com as ideias de comparar ou completar, envolvendo reagrupamento; de subtração como operação inversa da adição, com números naturais; de multiplicação com a ideia de adição de parcelas iguais, de dobro ou triplo, de combinação ou com a ideia de proporcionalidade, envolvendo fatores de 1 algarismo ou fatores de 1 e 2 algarismos; de divisão com ideia de repartir em partes iguais, de medida ou de proporcionalidade (terça e quarta parte), sem apoio de imagem, envolvendo números de até 2 algarismos.