



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE EDUCAÇÃO – CEDUC  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM PEDAGOGIA**

**MARICÉU BATISTA DA SILVA**

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DAS HABILIDADES ARITMÉTICAS**

**CAMPINA GRANDE – PB  
2014**

**MARICÉU BATISTA DA SILVA**

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DAS HABILIDADES ARITMÉTICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Pedagogia da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciado em Pedagogia.

Orientador(a): Prof<sup>ª</sup>. Msc. Livânia Beltrão Tavares

CAMPINA GRANDE – PB  
2014

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

586 Silva, Maricéu Batista da  
Avaliação do desempenho das habilidades aritméticas  
[manuscrito] / Mariceu Batista da Silva. - 2014.  
37 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) -  
Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Educação, 2014.

"Orientação: Profa. Ma. Livânia Beltrão Tavares,  
Departamento de Pedagogia".

1. Ensino Fundamental 2. Habilidades Aritméticas 3.  
Processamento Numérico I. Título.

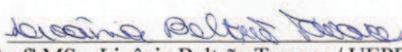
21. ed. CDD 372

MARICÉU BATISTA DA SILVA

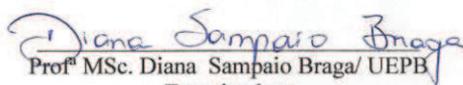
**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO DAS HABILIDADES ARITMÉTICAS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Pedagogia da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Licenciado em Pedagogia.

Aprovada em 15/07/2014.

  
Prof<sup>a</sup> MSc. Livânia Beltrão Tavares / UEPB  
Orientadora

  
Prof. MSc. Antônio Carlos dos Santos / UEPB  
Examinador

  
Prof<sup>a</sup> MSc. Diana Sampaio Braga / UEPB  
Examinadora

Dedico este trabalho aos meus pais, João e Margarida que têm me proporcionado as mais diversas oportunidades de aprender e crescer como ser humano. As minhas irmãs Maria Francisca, Maria de Jesus, Socorro e Roseley. Ao meu esposo Cícero Brasileiro e ao meu filho Pedro Arthur, por compartilharem comigo esta conquista.

## **AGRADECIMENTOS**

No decorrer deste curso foram muitas as contribuições dos meus familiares e amigos. Desta forma não é fácil encontrar palavras para agradecer a todos.

Em primeiro lugar, a Deus, pelo dom da vida, pela força e coragem durante toda esta longa caminhada e por estar presente em todos os momentos de minha vida.

Aos meus amados pais João e Margarida pelo carinho e incentivo dado, pela educação e oportunidade de estudar e acreditar em minha potencialidade.

As minhas irmãs a quem amo e admiro Maria, Dui, Socorro e Rosely por me incentivarem a não desistir do longo percurso.

Ao meu esposo querido, Cícero Brasileiro, por ser um homem presente, e pelo apoio e entendimento nas horas de sufoco.

Ao meu filho, Pedro Arthur, motivo de todo meu esforço.

Aos meus pais de coração Maneco e Inês por estarem presentes em minha vida.

Ao meu amigo Jean Medeiros pela contribuição e ensinamentos para chegar até aqui.

Aos meus ex-colegas de trabalho, em especial a Gracinha, Adriana e Solange por terem compartilhado tantos conhecimentos e experiências.

A todos os professores do Curso que foram tão importantes na minha vida acadêmica, em especial a Antônio Carlos e Livânia.

As minhas colegas da turma de Pedagogia 2007.2 especialmente Viviane, Kely, Macyane e Larissa.

À turma de Pedagogia 2009.2 por ter me acolhido tão bem, obrigado Diana, Juliana Cleide, Poliana, Mykaelle, sobretudo a minha companheira de luta Galba.

À Lena e família por cuidar tão bem do meu filho enquanto estive na faculdade.

À professora e orientadora Livânia Beltrão pelos ensinamentos, paciência na orientação e incentivo para tornar possível a conclusão deste trabalho.

## **AValiação DO DESEMPENHO DAS HABILIDADES ARITMÉTICAS**

SILVA, Maricéu Batista da<sup>1</sup>

### **RESUMO**

O número está presente na vida da criança desde cedo, seja em uma música, historinha, brincadeira ou no contexto familiar e social. Com o passar do tempo, a criança vai compreendendo e dando sentido à representação simbólica dos números, como também às operações que podem ser realizadas com eles. A escola é o principal ambiente no qual a criança aprende a desenvolver as principais habilidades aritméticas. Para isso, é necessário que o professor use metodologias que promovam o desenvolvimento destas habilidades. O presente artigo buscou analisar o desempenho das habilidades aritméticas de crianças das séries iniciais do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública da cidade de Campina Grande - PB. Teve como objetivo discutir o processo de aquisição do conhecimento matemático dos alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental. Para fundamentar esta pesquisa, utilizou-se como principais teóricos Piaget, Vygotsky, Kamii, Smole, Tolledo, Dias e Seabra. A pesquisa teve caráter quantitativo e qualitativo e utilizou-se como instrumento de pesquisa a Prova de Aritmética, que possibilita uma avaliação mais abrangente do desenvolvimento e competências aritméticas. O teste foi aplicado a 41 alunos. A análise constatou que numa classificação geral os alunos apresentaram um desempenho mediano, o mesmo pode ser percebido no processamento numérico, porém houve um desempenho muito baixo na resolução de cálculos. Percebe-se a necessidade de que os professores utilizem materiais que favoreçam o desenvolvimento das habilidades aritméticas nas séries iniciais do Ensino Fundamental, com utilização do Material Dourado, por exemplo, dentre outros.

**PALAVRAS-CHAVE:** Habilidades aritméticas. Processamento numérico. Material Dourado.

### **1 INTRODUÇÃO**

Parte-se do pressuposto que os números e as operações realizadas com eles estão presentes na vida da criança desde cedo, e que naturalmente ela vai se envolvendo nesse mundo “encantado” do sistema numérico por uma brincadeira, uma música, uma historinha, pelo contato visual ou ainda ouvindo alguém do cotidiano familiar falar sobre operações realizadas. “E com o passar do tempo vai aprender a compreender e produzir números, somar, diminuir, multiplicar e dividir, lidar com cheques, extratos, saldos bancários, enfim, com tudo o que evolui o nosso dia a dia” BASTOS, (2008, p.36).

Torna-se de fundamental importância para o processo de ensino e aprendizagem, compreender o aspecto cognitivo que envolve o desenvolvimento da aprendizagem

---

<sup>1</sup> Aluna concluinte do curso de Pedagogia –UEPB: mariceubsilva@gmail.com

matemática na criança, uma vez que é na escola, por meio do professor, que o educando inicia a captação de forma sistematizada dos conteúdos programados, inclusive da matemática. Por meio de método e técnicas psicopedagógicas, o educador deve trabalhar com atividades conforme a necessidade real de cada educando e promover o desenvolvimento em cada um dos alunos, das devidas competências e habilidades da matemática.

A escola é o ambiente de convivência de aprendizagem em que os alunos apresentam as maiores dificuldades em lidar com as operações realizadas com o sistema numérico, tendo como consequência que a matemática é uma das disciplinas com grande número de alunos reprovados. De acordo Terán & Gómez (2004, p. 178), “um grande número de estudantes apresentam dificuldade na aprendizagem da matemática e, uma porcentagem significativa considera que essa área de aprendizagem é um tormento”.

O objetivo geral deste estudo foi analisar o desempenho das habilidades aritméticas dos alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental de uma escola da rede pública da cidade de Campina Grande. O objetivo específico foi discutir o processo de aquisição do conhecimento matemático dos alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental.

Inicialmente se fará uma discussão sobre o processo de aprendizagem na criança como um todo, tendo como autores principais para esta temática Piaget, como também Vygotsky; em seguida, uma discussão a respeito dos processos que envolvem a aprendizagem matemática, apresentando as contribuições de Kamii, discípula de Piaget, Smole, Tolledo, Dias e Seabra, sobre o conhecimento matemático.

Para chegarmos aos nossos resultados, foi utilizado nas turmas do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental a PA- Prova de Aritmética, que é um instrumento que possibilita uma avaliação mais abrangente do desenvolvimento do conhecimento matemático e competências aritméticas nas crianças.

Com base nos dados, a pesquisa apresentou o seguinte resultado, média para a classificação geral englobando o processamento numérico e cálculos, também média ao quesito de processamento numérico e muito baixo na resolução de cálculos.

Considera-se a PA um instrumento de grande importância e de grande contribuição no processo de ensino e aprendizagem, uma vez que esta possibilita perceber as principais dificuldades da criança e assim planejar conforme a necessidade apresentada.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Aspectos do processo de Aprendizagem

Ao discorrer sobre a aprendizagem dos números e as operações realizadas com eles, é de suma importância compreender como ocorre o processo de aprendizagem como um todo. Na maioria das vezes, ao pensar em aprendizagem, logo se faz uma associação aos conhecimentos sistematizados adquiridos na escola. Entretanto, o ato de aprender abrange um julgamento bastante amplo e não se restringe à obtenção de conceitos escolares e está presente em todos os momentos da nossa existência.

Na concepção de Drouet (1990), o conceito de aprendizagem não é limitado aos fenômenos que ocorrem na escola, o termo tem um sentido muito mais amplo, compreende os hábitos que formamos; os aspectos de nossa vida afetiva e a assimilação dos valores e costumes culturais. É um processo complexo e envolve uma série de aspectos como os cognitivos, emocionais, orgânicos, psicossociais e culturais. Porém, destaca-se, no presente estudo, a aprendizagem como parte integrante do processo educativo.

A aprendizagem se inicia na inserção do sujeito no mundo e se amplia conforme a mudança na fase de vida e do ambiente em que o mesmo está inserido. Ocorre regularmente em tudo que está em volta do sujeito e em seu cotidiano. De acordo com Seagoe (1978, p. 6):

Cada período de vida distingue-se por aprendizados próprios. A criancinha aprende, no lar, a variar os seus choros, a se levantar apoiada, a andar, a falar, e a trepar. Aprende padrões esperados de comportamento e certo grau de controle emocional. Quando entra para a escola, a criança passa a aprender e associar a palavra escrita à falada compreendendo aquela e sendo capaz de reproduzi-la, isto é, aprende a ler e a escrever.

O desenvolvimento da aprendizagem na criança ocorre dentro de um contexto social, onde a família e a escola são os principais espaços de convívio, que contribuem de forma significativa com o avanço dessa aprendizagem, uma vez que são esses que apresentam conhecimento de forma intencional. É no contexto familiar que a criança começa a conviver com normas, regras, preceitos. E na escola a criança tem oportunidade de construir o conhecimento de forma sistematizada, com informações necessárias à sua formação intelectual. Como afirma Fontana e Cruz (1997, p. 65) “[...] a escola é uma instituição encarregada de possibilitar o contato sistemático e intenso das crianças com o sistema de leitura e escrita, com os sistemas de contagem [...]”.

O aprendizado obtido pelo sujeito, quer seja intencional ou não, gera alterações de comportamento, pois com o acesso a uma nova informação, algum aspecto é alterado, mesmo que não se percebam tais modificações. Por outro lado, não se pode considerar aprendizagem apenas como uma mudança de comportamento, uma vez que alterações comportamentais podem ocorrer mediante várias situações.

Piaget pressupõe que aprendizagem é uma continuidade entre os processos biológicos e de acomodação ao meio e à inteligência. Esse processo, embora contínuo, é caracterizado por diversas etapas ou períodos, onde todas as etapas são definidas por um momento de desenvolvimento na qual a criança constrói as estruturas cognitivas (PIAGET, 1986).

Quatro são as etapas em que, segundo Piaget, se processa o desenvolvimento, onde cada etapa se caracteriza por uma maneira típica de agir e de pensar: a primeira é Sensório-motora (vai do nascimento aos dois anos de idade), o contato com o meio é imediato e não proporciona representação na ação; a segunda é a Pré-operatória (vai dos dois aos seis anos), caracterizada pelo aparecimento da fala; a terceira Operatório-concreta (que vai dos sete aos treze anos) é marcada pela capacidade da criança interiorizar as ações; e a quarta é a Operatório-formal (a partir dos treze anos) nessa etapa a criança é capaz de buscar soluções a partir de hipótese, pensando em todas as relações possíveis para realização de uma ação.

Estas estruturas correspondem a características momentâneas que são alteradas pelo desenvolvimento subsequente, em função de uma melhor organização entre os esquemas existentes e uma nova experiência. De tal modo, o desenvolvimento cognitivo ocorre por meio de esforços constante em se adaptar ao meio pelo processo de assimilação e acomodação.

A assimilação submerge da interpretação de acontecimentos em termos de estruturas cognitivas existentes, enquanto que a acomodação envolve alterações da estrutura cognitiva para compreender o meio. Nesse sentido, Faria (2002, p. 16) afirma que “a acomodação modifica os esquemas assimilativos em função das peculiaridades dos objetos, ou de outros esquemas que o indivíduo está tentando assimilar”. Isto significa que a criança continuamente tenta adaptar-se aos novos estímulos, aos esquemas que ela possui até aquele momento.

Ferracioli (1999, p.181), baseado nas ideias de Piaget, entende que “O conhecimento não está no sujeito – organismo, tampouco no objeto – meio, mas é decorrente das contínuas interações entre os dois”. Nesse sentido, a aquisição do conhecimento é decorrência de uma atividade estrutural por parte do sujeito, tendo como elemento o desenvolvimento da inteligência determinado pelas ações mútuas entre meio e indivíduo.

Para que aconteça a construção de um novo conhecimento, é necessário um desequilíbrio nas estruturas mentais, isto é, os conhecimentos já assimilados necessitam passar por um processo de desorganização que se organizam novamente, estabelecendo assim um novo conhecimento. Naturalmente a informação só será compreendida pela criança quando ela fizer correlação da ideia anterior para que haja o conflito, a reflexão e solução de problemas.

Nesse contexto, segundo Piaget (*apud* WADSWORTH, 1998) existe uma relação direta entre o desenvolvimento e a aprendizagem, o primeiro diz respeito ao um processo natural, amparado, predominantemente, no biológico. E a aprendizagem é considerada um processo mais restrito, que depende de situações específicas e está subordinado tanto à equilíbrio quanto à maturação da criança, passando pelo processo de assimilação e acomodação, mecanismos através dos quais as crianças adaptam-se ao mundo físico, constituindo esquemas por meio dos quais assimilam o novo conhecimento. Ainda de acordo com Piaget (1986, p. 14),

A ação humana consiste neste movimento contínuo e perpétuo de reajuste ou de equilíbrio. É por isto que, nas fases de construção inicial, se pode considerar as estruturas mentais que produzem o desenvolvimento como forma de equilíbrio, onde cada uma constitui um progresso sobre as precedente.

De acordo com Vygotsky (*apud* FONTANA; CRUZ, 1997) apesar de existir diferenças entre aprendizado e desenvolvimento, estes dois andam juntos, o aprendizado provoca e impulsiona o desenvolvimento, de forma que a aprendizagem desperta processos internos de desenvolvimento que só podem ocorrer quando o indivíduo interage com outras pessoas.

Vygotsky (1989) defende que a aprendizagem se dá na interação entre as pessoas, já que a relação do indivíduo com o mundo está sempre mediada pelo outro, e este sempre nos provê de significados que permitem pensar o mundo à nossa volta. Nesta visão, o processo de formação é concordado e acentuado pela vida social e pela constante comunicação que se estabelece entre crianças e adultos, o que permite a apropriação da experiência de muitas gerações.

E mais, existe um nível de desenvolvimento denominado de “Zona de desenvolvimento proximal ou potencial, ZDP”, que se refere à distância entre o nível de desenvolvimento atual, determinado pela capacidade da criança solucionar problemas sem

ajuda de alguém e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de adultos ou em colaboração com as crianças mais experientes.

Nesta perspectiva, a escola torna-se um espaço privilegiado para a aprendizagem, pois ela é o ambiente onde o contato com o conhecimento ocorre de forma sistematizada, intencional e planejada. O professor educador deve compreender a importância da ZDP para um ensino eficaz, pois essa possibilita perceber a necessidade real da criança, e a capacidade de melhorias no desenvolvimento do aluno com base naquilo que potencialmente ele poderá vir, a saber, também permitir ao professor planejar situações de ensino adequado e avaliar os progressos individuais dos educandos que, de acordo com Hoffmann (2005, p. 22),

O educador não deve levar em conta como ponto de partida para ação pedagógica, apenas o que o aluno já conhece ou faz, mas, principalmente, deve pensar nas potencialidades cognitivas dos educandos, fazendo outros desafios e mais exigente no sentido de envolvê-los em novas situações de modo a provocá-los permanentemente, a superação cognitiva.

Deste modo, é preciso perceber que a aprendizagem é o resultado de uma interação entre o professor e o aluno, em que o ensino consiste em desenvolver a consciência crítica e a libertação do aluno para que ele possa confrontar-se com situações cada vez mais complexas e com maior independência, saindo de sua condição de objeto no seu meio social.

Até porque cabe à escola compreender, auxiliar e estimular o desempenho na aquisição do conhecimento pelo qual a criança transcorre no andamento de sua vida escolar. "Ao ressaltar o papel determinante da criança na aprendizagem, Piaget define a escola como um ambiente que deve estimular e favorecer esse processo de autoconstrução" (FOULIN; MOUCHON, 2000, p.21).

Pensar em aprendizagem escolar é necessário considerar os conhecimentos prévios da criança, trabalhando conforme sua realidade e oferecer ambiente que instigue seu desenvolvimento para formar um sujeito "que lhes possibilite refletir sobre as suas experiências, articulando ideias, construindo compreensões cada vez mais ricas acerca da realidade" (HOFFMANN, 2005, p. 13). Nesse sentido, para que isso ocorra, é preciso planejar situações desafiadoras, dando condições para que eles possam refletir sobre as diferenças entre o conhecimento antigo e o novo.

A respeito da aprendizagem escolar, Tiba (1996) afirma que cada aluno traz dentro de si sua própria dinâmica familiar, com características pessoais e psicológicas e compete à escola aproveitar o saber trazido pelo aluno, respeitando seus conhecimentos e transformá-los de saber comum em saber científico.

## 2.2 Aspectos do processo de Aprendizagem Matemática

Parte-se da informação de que o conhecimento matemático, assim como o da leitura e a escrita, é fundamental na formação intelectual do ser humano e de que praticamente em todas as atividades que são realizadas em nosso cotidiano estamos sempre utilizando algo relacionado à matemática. É de fundamental importância discutir a aquisição numérica no contexto escolar e social na vida da criança, já que de modo indispensável somos diariamente submetidos a fazer operações que envolvem a adição, subtração, multiplicação e divisão, sejam essas operações para calcular preços de algum produto, fazer o uso de algumas medidas, e cálculos que envolvam volume e tempo.

Menon, Dias e Seabra ( 2013, p. 76) dizem que “Dentro do domínio mais abrangente da matemática, está à aritmética, que por sua vez refere-se ao estudo dos números e das operações que podem ser realizados com eles”. Consequentemente, podemos perceber que a Aritmética faz parte do dia a dia de todos nós, parecendo algo indispensável à sobrevivência.

Os cálculos numéricos sempre fizeram parte do dia a dia do ser humano, desde a antiguidade, quando os homens usavam os números como forma de quantificar determinado objeto de uma situação e atender uma necessidade de comunicação entre os povos daquela época. De acordo com Groenwald, Sauer e Franke (2005, p.94) “A aritmética era o estudo das propriedades fundamentais dos Números Inteiros, domínio dos comerciantes e profissionais da época, a logística é o que chamamos de aritmética nos dias de hoje”.

Assim, percebe-se que apesar de todo processo evolutivo a respeito do conhecimento que envolve os números, estes continuam sendo base de aprendizagem para todos os indivíduos que necessitam conviver com as ações que envolvem os algarismos numéricos.

Nesse sentido, Bastos (2008, p. 26), complementa dizendo que:

A aritmética é uma habilidade básica do cérebro humano. Os números fazem parte do nosso cotidiano, números telefônicos, balanços financeiros, senhas bancárias, checagem de velocidade, entre outros. É uma das mais valiosas e importantes invenções da humanidade, sem eles a ciência e a sociedade provavelmente não teriam evoluído.

A criança, na maioria das vezes, aprende os conhecimentos matemáticas em casa e até sem a intervenção de pessoas adultas, de forma espontânea a criança associa objetos diferentes, semelhantes, conforme tamanho e forma, estabelece relações com o objeto e assim vai descobrindo a matemática em sua vida, com isso não se quer apontar que, para a criança aprender operações matemáticas, não sejam necessárias intervenções de outras pessoas, pelo

contrário, acredita-se que com o auxílio destas e da instituição escolar, a criança adquire uma variedade de conhecimentos e competências, como é definido em Vygotsky (1989, p. 94-95):

[...] o aprendizado das crianças começa muito antes delas frequentarem a escola. Qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia. Por exemplo, as crianças começam a estudar aritmética na escola, mas muito antes elas tiveram alguma experiência com quantidades – elas tiveram que lidar com operações de divisão, adição, subtração e determinação de tamanho. Consequentemente, as crianças têm a sua própria aritmética pré-escolar, que somente psicólogos míopes podem ignorar.

Com o desígnio de explicar o comportamento e desempenho da criança e as alterações que ocorrem no desenvolvimento da habilidade aritmética, alguns estudiosos da psicologia cognitiva vêm estudando o processo de aquisição do conhecimento aritmético. Acredita-se ser de suma importância para o processo de ensino e aprendizagem, porque pode auxiliar e apresentar subsídios que facilitem a aprendizagem da criança.

Nesse aspecto, pesquisas apontam que o cérebro humano possui áreas ou regiões específicas pelo reconhecimento de determinadas ações. Estudos neuropsicológicos comprovam que o hemisfério direito e esquerdo apresentam áreas disponíveis tanto para processar números, como quantificar e fazer cálculos (BASTOS, 2008). Ainda a respeito da distribuição de habilidades no processamento numérico no cérebro, Dias e Seabra comentam as ideias de Menon (2013, p. 80) afirmando que “há evidências de que o Córtex parietal posterior, bilateralmente esteja implicado no processamento numérico e na recuperação de fatos aritméticos”. Além disso, o autor ainda assegura que outras regiões como Córtex pré-frontal e o Giro angular do hemisfério esquerdo estão a serviço dessa competência, podendo ser requeridos no decorrer de tarefas que exigem uma quantidade maior de procedimentos de cálculos.

Kamii (1998) salienta que Piaget estabeleceu que o conhecimento da criança parte de três fontes básicas: o Conhecimento Físico, Social e o Lógico Matemático. No conhecimento físico a criança utiliza a referência física do objeto. O conhecimento social ocorre pela influência mútua com as outras pessoas e o meio em que vive. Já no conhecimento lógico-matemático, a criança estabelece relações mentais sobre objetos. Sendo necessário, para a aquisição do conhecimento lógico matemático, a criança operar sobre os objetos, já que a experiência é um fator determinante, pois ela se configura como uma necessidade para coordenar atuações que o indivíduo exerce sobre o objeto e auxilia na tomada de consciência desta coordenação. Segundo Faria (2002, p.13) “a experiência física está relacionada à experiência lógico matemática; uma é condição para o aparecimento da outra”.

Nesse sentido, é importante que a criança tenha oportunidade de vivenciar as mais diversas situações de experiência física, e contato de manusear diferentes objetos, dando a ela condições de reunir e classificar características de objetos parecidos ou distintos e das situações já vividas. Pois, como afirma Piaget (1986 p.77), “as operações lógico matemáticas derivam das próprias ações, pois são o produto de uma abstração procedente da coordenação das ações, e não dos objetos”. Levando em conta estes fatores, o conhecimento lógico-matemático parte da construção intelectual que cada criança estabelece sobre situações vividas e a visão de mundo que ela tem, a partir de relações que ela se organiza para realizar uma atividade desejada.

Para tanto, essa construção pode ocorrer tanto no contexto familiar como no âmbito social e principalmente na sala de aula, promovendo atividades que instiguem o desenvolvimento de habilidades que contemplem a significação dos números. Para Kamii, segundo Smole (2000, p. 135), “No desenvolvimento da criança as ideias dos outros são importante porque promovem situações que levam a criança pensar criticamente sobre suas próprias ideias em relação as dos outros” Além disso, consistem de enorme importância o acompanhamento e intervenção de adultos no desempenho da atividade, aguçando na criança sua curiosidade e autoconfiança na performance de sua atuação no desdobramento da habilidade matemáticas.

A respeito do entendimento sobre o que são números, pode-se considerar que é uma ideia abstrata que simboliza a representação de uma quantidade, sendo representada tanto de forma cardinal como ordinal. Embora o conceito de número envolva várias definições defendidas por vários autores, neste estudo não cabe levantar este nível de aprofundamento.

O conhecimento da criança, de início, é insuficiente para perceber que os números são símbolos e que representam graficamente uma quantidade de “coisa”, com o passar do tempo ela começa a fazer relação entre o número e o objeto, para poder compreender as relações mais abstratas e complexas. Kamii (1998, p. 26) explica que “Piaget e seus colaboradores demonstraram que o número é alguma coisa que cada ser humano constrói através da criação e coordenação de relações”. Assim, a aquisição do conhecimento numérico pela criança parte da construção de processos cognitivos, onde a criança passa a formar mentalmente o conhecimento matemático, estabelecendo uma estrutura numérica e relacionando com conhecimento já existente, para isso a criança tanto pode focar ou ignorar certas propriedades do objeto.

Ainda de acordo com Kamii (1998, p. 19), Piaget cita que “o número é uma síntese de dois tipos de relações que a criança elabora entre o objeto. Uma é a ordem e a outra é a

inclusão da hierarquia”. Em tese, a ordem seria a necessidade de organizar uma lógica de ordem para assegurar que todos os objetos foram contados corretamente. E a inclusão hierárquica é a percepção que a criança cria para entender de que os números estão inclusos dentro um do outro com, por exemplo, “um” está incluído no “dois”, o “dois” no “três” e assim por diante. Contudo, para a criança chegar a este nível de compreensão, é preciso que ela tenha noção de conservação de quantidades, que seria a capacidade mental para compreensão da síntese no número e perceber que apesar das variações de forma ou arranjo espacial, uma quantidade ou valor não altera se dele não se retira ou acrescenta algo. De acordo com Toledo e Toledo (1997), esta conservação de quantidade acontece tanto de natureza discreta quanto de natureza contínua, para chegar ao pensamento reversível, que é o nome que Piaget denomina a capacidade que a criança tem de fazer e desfazer a mesma ação.

Com relação ao processamento de informação aritmética, existem algumas discussões de como isso acontece. Para Menon (*apud* DIAS & SEABRA, 2013) ocorre em níveis. No primeiro nível é considerado o “processamento numérico básico”, em que se configura como uma estrutura básica, onde a criança faz diferença entre números e símbolos e ainda o julgamento de grandezas. No segundo nível, o da “Computação Matemática Simples”, abrange a habilidade de cálculo e recuperação de informação; para o autor a aptidão de recuperação da informação só é plausível após o aprendizado básico das quatro operações, pois permite um acesso mais rápido a respostas em problemas aritméticos. No terceiro nível “Computação Matemática Complexa”, envolve as situações que estão relacionadas à memória, atenção e processamento visuo-espacial.

E para McCloskey *et al.*, parafraseado por Dias e Seabra (2013), o processamento aritmético ocorre em dois aspectos semelhantes à visão de Menon. O primeiro diz respeito ao “Processamento Numérico”, que abrange a dimensão da produção e compreensão numérica e submerge ao conhecimento dos símbolos, leitura e contagem dos números. Já o segundo é o “Cálculo”, que tem relação com o processamento dos símbolos matemáticos e o desempenho de cálculos aritméticos, como também a recuperação dos acontecimentos relacionados às operações aritméticas.

Essas discussões citadas acima vêm, de forma resumida, discorrer sobre o desenvolvimento da compreensão aritmética que a criança apresenta, os autores partem do pressuposto de que a criança já sabe fazer distinção do número a outro símbolo, por outro lado eles não fazem referência ao nível em que a criança ainda não aponta essa diferenciação, que se acredita ser de grande valia para este estudo.

Quanto à apropriação da simbologia da linguagem escrita dos números, a criança, inicialmente, sem muita coordenação motora desenha traços para representar a escrita do número, criando algumas hipóteses que são as imaginações construídas pelas crianças para ilustrar a natureza e modo de funcionamento da linguagem escrita como um objeto de conhecimento (BRIZUELA, 2006).

A criança neste exercício começa a dar significado e fazer uma relação lógica de ideias relacionadas ao sistema numérico, mesmo que ela ainda para representar o sistema de escrita use uma variedade de símbolos, letras ou até desenho para representar os números. Ainda a este respeito, de acordo com Parra e Saiz (1996, p.92) “para produzir os números cuja escritura convencional ainda não adquiriram, elas misturam os símbolos que já conhecem, colocando-os de maneira que tal se correspondam a ordenação dos termos na numeração falada”. Isto ocorre por falta de diferenciação, que a criança ainda não faz entre os números e outros símbolos. É claro que, naturalmente com o passar do tempo a criança começa a fazer associação da palavra falada ao símbolo numérico que representa.

Para os PCN (BRASIL, 2011, p.64) “Se para a aprendizagem da escrita, o suporte natural é a fala, que funciona como um elemento de mediação na passagem do pensamento para a escrita, na aprendizagem da Matemática a expressão oral também desempenha um papel fundamental”.

A linguagem oral, no desdobramento da aula de matemática, enaltece a linguagem dos símbolos, signos e regras e permite à criança se comunicar, ampliar sua compreensão e construir significados. Também, nas ideias de Smole e Diniz (2001, p. 17), “Ela é um recurso de comunicação simples, ágil e direto, que permite revisões praticamente instantâneas, podendo ser truncada e reiniciada assim que se perceber uma falha na inadequação”. Além do mais, é um instrumento de representação de ideias que quando relacionada escrita dar mais significação a aprendizagem. Por outro lado, os autores citados acima descrevem que:

Ao exigirmos dos alunos uma linguagem que consideramos adequada e precisa, corremos o risco de impedir que alguns deles tenham acesso ao sentido dos enunciados matemáticos, o qual constrói a partir da linguagem aproximada, em um trabalho em que o importante é articular significações, relacionar ideias e etapas de raciocínio (SMOLE; DINIZ, 2001, p. 23).

Com base no que foi dito, torna-se necessário ao professor perceber e considerar as diversas formas que a criança utiliza para dar significado à sua aprendizagem, levando em conta todas as formas de expressão.

Outro recurso que a criança usa para se expressar, tanto em casa como na escola, é o pictórico ou popularmente o desenho. Este auxilia a criança a organizar seu pensamento e registrar o que é de mais significativo em situações vivenciadas, como também em uma atividade sugerida.

Na matemática, além de esquemas, gráficos que auxiliam alguns conceitos e operações, o desenho aparece como uma forma de entendimento, onde a criança tem oportunidade de expressar seu imaginário e manifestar suas ideias dando significação ao conhecimento adquirido, como afirma Smole (2000, p.93) “A interpretação verbal que a criança realiza ao ver ou fazer seu desenho muitas vezes se transforma numa história, podendo ser pura constatação ou atribuição de valor”. Desse modo, o professor, através de desenhos, deve observar com mais intensidade qual aspecto da atividade que cada aluno compreendeu e ainda pode ser proposto de forma que os alunos registrem o que fizeram e reflitam sobre suas ações, para que o professor perceba se os aspectos mais relevantes foram assimilados na tarefa sugerida (SMOLE & DINIZ, 2001, p.19).

Ainda falando sobre o pictórico, é comum a criança usá-lo como forma de interpretar e representar dados de um determinado enunciado, como forma de destrinchar o que compreendeu do problema. Como afirma Smole (2000, p. 96), com base em Teberosky, “[...] o desenho pode servir para sustentar os significados do texto. Nesse sentido, o desenho na resolução de problemas seria tanto o processo de solução como uma reescrita das condições proposta pela o enunciado”.

A criança intrinsecamente é entrelaçada pelos atributos da curiosidade e da imaginação, que quanto mais instigada através de métodos e estratégias adequadas, passa a compreender a melhor maneira para se chegar a uma resposta de uma situação problema, nesse sentido, a criança pode perceber vários caminhos para encontrar uma solução de um problema matemático. Segundo Parra e Saiz (1996, p. 201):

Cada problema é novo e a aprendizagem vai consistir essencialmente em compreender que para uma mesma operação determinados cálculos são mais simples que outros, e que pode ser útil escolher um caminho aparentemente mais longo, porém menos difícil.

Para tanto, é importante que a criança domine alguns aspectos que facilitem a aquisição do conhecimento matemático, como a classificação e a seriação, pois estes possibilitam à criança organizar suas ideias e pensamentos. Na classificação, ela deve estabelecer relações de semelhanças, agrupando conforme características do objeto. Já na

seriação, a criança necessita separar os objetos do mesmo modelo por suas diferenças, que pode ser quantificada e é necessário estabelecer uma ordem das diferenças. Nesse pensamento, Toledo e Toledo (1997, p.47) aponta que enquanto a classificação destaca as semelhanças entre os elementos, à seriação trabalha mais com as diferenças entre os objetos.

A resolução de problemas na aprendizagem matemática é uma tarefa essencial, pois estimula a curiosidade e permite ao aluno pensar, interpretar e questionar dados de uma determinada situação. E mais, possibilita a capacidade do educando solucionar situações que lhes são propostas de forma a organizar seus pensamentos dando mais significação às operações realizadas e ao conteúdo aprendido. Toledo e Toledo (1997, p. 85) diz que os problemas “desenvolvem no aluno a capacidade de planejar, elaborar estratégias de compreensão do problema, tentar soluções e avaliar a adequação do raciocínio desenvolvido e os resultados encontrados”.

Conforme Carraher (2008) três aspectos relacionados aos problemas merecem ser destacados: o primeiro é a linguagem em que a situação problema é apresentada, a segunda diz respeito ao nível de representação em que os dados são apresentados e a terceira o conjunto de relações estabelecidas e estabelecer os dados, em outras palavras à lógica do problema. Entende-se assim, que é fundamental a cautela do professor no sentido de apresentar problemas matemáticos baseados em fatos concretos e pensar na linguagem que atenda à realidade de seus alunos.

Assim, para o aprendiz, a resolução de problemas contribui de forma significativa na sua formação intelectual, possibilitando a ele a aquisição de novas habilidades que lhe permitem organizar e representar novas informações.

Outro fator que é fundamental para crianças que já tem um nível de compreensão mais elevada na resolução de problemas matemáticos é a ideia da ação que representa cada operação, sistematizando o conhecimento através de técnicas, regras que envolvem os algoritmos das quatro operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), porém não vamos nos aprofundar neste estudo, pois não é nosso objetivo. Contudo, o educando deve compreender que a adição envolve a união de elementos, de acordo Toledo e Toledo (1997, p.101) a adição “envolve apenas um tipo de situação de juntar ou acrescentar”.

Na subtração o processo é de tirar, no entanto o mesmo autor afirma que dependendo do contexto ocorre também a ideia de comparar e completar. Toledo e Toledo (1997) também descreve que para a criança a adição é uma operação de aspecto positivo que se torna uma situação prazerosa no sentido de compreendê-la, uma vez que envolve ações de ganhar e

juntar e que isso facilita o processo de ensino e aprendizagem. O que não ocorre com a subtração, pois surge o aspecto negativo da ação.

Segundo Bastos (2008, p. 45) existe o princípio da complementaridade onde “Piaget argumenta que a criança não compreende adição ou subtração sem entender a relação entre elas, ou seja, se  $5+3=8$ ,  $8-5=3$  e  $8-3=5$ ” do mesmo modo ocorre com a multiplicação e divisão “se  $9 \times 3=27$  então  $27:3=9$ ; não havendo a necessidade de calcular”. Isto é possível se a criança já compreender que quando as parcelas são iguais na multiplicação o processo ocorre mais rápido para se chegar um resultado. Consoante com Toledo e Toledo (1997, p.120) a multiplicação “é também uma ferramenta para resolver problemas de contagem e oferece um dos primeiros contatos com a noção de proporcionalidade, uma das mais poderosas ideias da matemática”.

Na divisão, o educando deve compreender a ideia de dividir uma exata quantidade de maneira igual, e que essa operação motiva uma quantidade de vezes que um número aparece dentro de outro número. Além da ideia de repartir Toledo e Toledo (1997, p. 145) destaca a ideia de medir e aponta que “divisão está relacionada à subtração reiterada de parcelas iguais, por isso apresenta questões semelhantes a da subtração”.

Em outro aspecto no âmbito da convivência escolar, é comum que algumas crianças se destaquem por apresentar maior facilidade no desempenho de algumas habilidades numéricas, como contar, calcular, domínio de raciocínio lógico, resolução de problemas, interpretação gráfica, noções de grandezas e tantas outras. O desenvolvimento dessas habilidades ocorre de forma distinta em cada ser humano, alguns nascem com essa aptidão, outros com a prática, o treino e a experiência, favorecem o sucesso de uma determinada habilidade, sendo necessário para tal a apreensão de boa leitura, raciocínio, e cálculo mental.

Segundo Bastos (2008, p. 36) “para tal desenvolvimento, é necessária a fusão entre as nossas capacidades numéricas específicas com as capacidades cognitivas com a memória de curto e longo prazo, orientação espacial e raciocínio”. Em suma, é importante proporcionar à criança condições necessárias à recepção de novos estímulos, como também o exercício de resolução de problemas de situações do cotidiano, dando sentido à sua aprendizagem e assim desencadeando as novas competências aritméticas do desdobramento escolar, uma vez que cada ano escolar sucede novas compreensões.

Por outro lado, algumas crianças sentem dificuldade em aprender questão relacionada às habilidades aritméticas. Essa dificuldade pode ser diagnosticada como um transtorno de aprendizagem específica da matemática chamado Discalculia, ainda pouco discutido no contexto social e educacional.

Bastos (2008, p.67) afirma que “Segundo a Associação Americana de Psiquiatria, a Discalculia é uma dificuldade de aprendizagem relacionada à matemática” e complementa dizendo que “é uma condição genética que pode levar o aprendiz das habilidades numéricas a um comprometimento profundo, existindo evidências que sugerem a um genótipo específico para a discalculia, que leve a esta dificuldade”.

Ainda a esse respeito, Dias e Seabra (2013, p, 82) afirmam que “Butterworth define discalculia como uma dificuldade em aprender ou lembrar fatos aritméticos e em executar procedimentos de cálculo”.

A criança com essa incapacidade traz consigo perdas significativas em sua aprendizagem escolar, como também na relação sociointeracional, levando o educando ao fracasso no desenvolvimento de suas atividades.

Neste caso, o papel da família é parte do sucesso do aluno, pois acompanhar as dificuldades, tolerar os resultados de frustração, estimular e permitir que a criança ou filho recomece, é dar oportunidade, segurança para que trabalhe os aspectos positivos das dificuldades (BASTOS, 2008, p.141).

Logo, é preciso também que a escola, juntamente com o professor, seja cautelosa quando a criança demonstrar incapacidade de operar com quantidades numéricas, apresentar dificuldades na leitura de números, compreender conceitos matemáticos, entre outros. Até porque o professor deve compreender a complexidade do desenvolvimento da Aprendizagem Matemática dos educando, articulando recursos teórico-metodológicos que viabilizem o conhecimento matemático, como também, evitem a reprovação e evasão escolar.

### **3 METODOLOGIA**

Para que se obtivessem os objetivos propostos, utilizou-se a Prova de Aritmética (DIAS; SEABRA, 2013) que é um instrumento de avaliação padronizada e compreensiva das habilidades aritméticas, que pode ser utilizado por psicólogos, neuropsicólogos, psicopedagogos e professores. De acordo com Dias e Seabra (2013, p. 85):

A prova de Aritmética avalia distintos aspectos da competência aritmética, incluindo escrita por extenso de números apresentados algebricamente, escrita da forma algébrica de números pronunciados pelo aplicador, escrita de sequência numérica crescente e decrescente, comparação de grandezas numéricas, cálculos de operações apresentada por escrito e oralmente, resolução de problemas matemáticos. Dessa forma, o instrumento possibilita a avaliação abrangente de competências aritméticas, abarcando os domínios de processamento numérico e cálculos.

A Prova possui seis subtestes. No primeiro é avaliada a habilidade de leitura e escrita de números. Na primeira questão, o participante é solicitado a escrever os nomes dos cinco números que eles veem. Na segunda parte, eles representam de forma algébrica os números pronunciados pelo aplicador.

No segundo subteste, que avalia a habilidade da contagem numérica, o participante é instruído a escrever os números em duas sequências, uma a partir do número 50, de dois em dois números, em ordem crescente; e a outra em ordem decrescente, de três em três números, ambas exemplificadas no início da atividade.

No terceiro subteste, que avalia a relação maior - menor, é solicitado ao participante circular o número maior em cada par apresentado.

Já no quarto subteste, que avalia a resolução de cálculos, os participantes são convocados a resolver as contas montadas envolvendo as quatro operações básicas da matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão).

No quinto subteste, os participantes também são convidados a resolver cálculos, mas de acordo com a leitura do aplicador, onde o participante monta e soluciona a informação.

Por fim, o sexto subteste, o aluno lê e soluciona os problemas com cálculos simples envolvendo as quatro operações básicas.

A presente pesquisa teve como universo amostral 41 alunos de uma escola pública na cidade Campina Grande, com crianças com idade média entre 8 e 11 anos, que estudam o 4º e 5º ano do Ensino Fundamental. A escola foi escolhida por conveniência e disponibilidade dos envolvidos em participar da pesquisa.

O teste foi aplicado com os alunos presentes em sala no dia da aplicação e que se disponibilizaram em realizá-lo. Ocorreu de forma coletiva, mas em dois momentos, primeiro foi aplicado com a turma do 5º ano e em outro dia com a turma do 4º ano.

Para realização da prova utilizamos os seguintes materiais: Prova de Aritmética, lápis, borracha.

A prova foi aplicada pelo aplicador/pesquisador seguindo rigorosamente os critérios de aplicação e após a solicitação de autorização dos pais para que os filhos participassem da pesquisa.

A pesquisa teve caráter quantitativo e qualitativo. Para análise e interpretação quantitativa dos dados utilizou-se os dados normatizados por Dias e Seabra (2013).

A Prova de Aritmética ainda não dispõe de dados normatizados para a realidade nordestina, o que não impede sua realização, tendo em vista que grande parte dos testes

utilizados foi normatizada por pesquisadores da região sul e sudeste do Brasil. Em seguida foi feita a análise qualitativa, com a interpretação dos dados quantitativos.

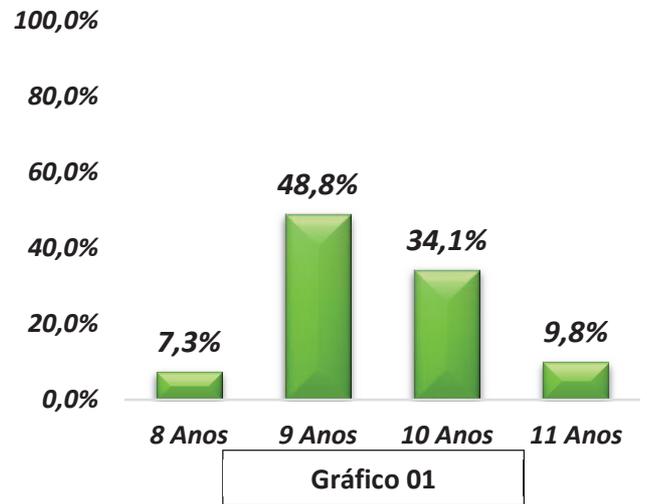
#### 4 DISCUSSÃO E ANÁLISE DE DADOS

O presente estudo buscou compreender os aspectos cognitivos que envolvem a aprendizagem das habilidades aritméticas. Deste modo, não nos focamos em discutir as técnicas e as regras que abrangem o conhecimento e o ensino da matemática como um todo.

Assim, a amostra de nossa pesquisa foi constituída por **41** crianças com idades variando entre 8 e 11 anos (Média ( $X$ ) = **9,46** e Desvio padrão ( $\sigma$ ) = **0,77**) denotado por ( $9,46 \pm 0,77$ ) que são estudantes de uma escola pública da cidade de Campina Grande.

Idade Anos	Frequência	Percentual
8 Anos	3	7,3%
9 Anos	20	48,8%
10 Anos	14	34,1%
11 Anos	4	9,8%
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100,0%</b>

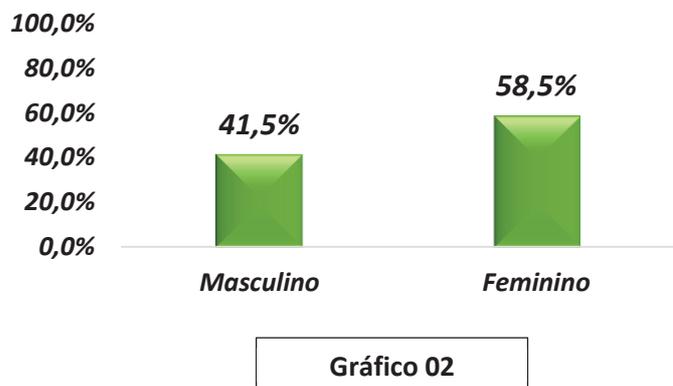
**Tabela 01**



Observamos que o sexo feminino dentro da amostra coletada é maior do que o sexo masculino, onde **58,5%** são crianças do sexo feminino com média de idade e desvio padrão ( $9,33 \pm 0,70$ ) e o sexo masculino com **41,5%** com média e Desvio Padrão ( $9,64 \pm 0,86$ ).

Sexo	Frequência	Percentual
Masculino	16	41,0%
Feminino	23	59,0%
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100,0%</b>

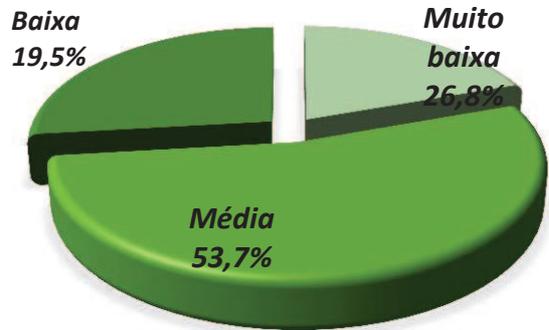
**Tabela 02**



A classificação geral da amostra coletada com crianças de nove anos tem uma classificação **média em 53,7%** com média e desvio padrão **(82,87±22,75)**.

Classificação	Frequência	Percentual
Baixa	8	19,5%
Média	22	53,7%
Muito Baixa	11	26,8%
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100,0%</b>

**Tabela 03**



**Gráfico 03**

Pode-se afirmar que, com este resultado, apesar de estar na média, ainda é motivo de preocupação no sentido de entender que pouco mais da metade dos alunos compreende as habilidades que envolvem o processamento numérico como também a resolução de cálculos aritméticos.

Com Relação ao Processamento Numérico, 63,4% das crianças obtém a classificação **média** apresentando uma média e um desvio padrão de **(82,87±22,75)**.

Classificação	Frequência	Percentual
Alta	2	4,9%
Baixa	7	17,1%
Média	26	63,4%
Muito Baixa	6	14,6%
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100,0%</b>

**Tabela 04**



**Gráfico 04**

Assim, podemos considerar em nossa pesquisa no processamento numérico, que envolve os aspectos da habilidade de leitura e escrita numérica, que tivemos um resultado razoável, levando em consideração o ano escolar em que estão frequentando por acreditar que o nível de abstração já esteja bem mais elevado. Além disso, o PCN (BRASIL, 1997) estabelece, que no final do 1º ciclo, correspondente ao 1º, 2º e 3º ano do ensino fundamental, os alunos devem reconhecer números no contexto diário.

A **tabela 05** mostra à média e o desvio padrão das crianças com relação à idade, as crianças de 9 e 10 anos possuem maior representatividade de desempenho no processamento numérico. Isto dá a entender que alunos com faixa etária correspondente à série (ano) têm mais aproveitamento na aprendizagem matemática e porque não dizer na aprendizagem escolar.

Idade Anos	Média e Desvio Padrão
8	104 ± 27,13
9	96,45 ± 21,81
10	80,28 ± 35,21
11	92,50 ± 25,0

**Tabela 05**

Com relação ao desempenho no processamento numérico pelo gênero, o masculino apresenta uma maior média, mas não tão distante do sexo feminino, como podemos perceber na **tabela 06**. Estes dados mostram os alunos do sexo masculino se saíram melhor, na execução da prova, porém não nos aprofundamos em nossos estudos se algum fator biológico favorece esse desempenho.

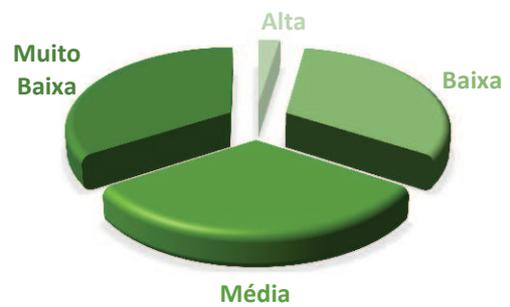
Sexo	Média e Desvio Padrão
Masculino	92,23 ± 31,16
Feminino	90,33 ± 26,04

**Tabela 06**

A respeito da resolução de cálculos, observamos que 34,1% das crianças obtém a classificação  **muito baixo**, apresentando uma média e um desvio padrão de (76,75±22,72).

Classificação	Frequência	Percentual
Alta	1	2,4%
Baixa	13	31,7%
Média	13	31,7%
Muito Baixa	14	34,1%
<b>Total</b>	<b>41</b>	<b>100,0%</b>

**Tabela 06**



**Gráfico 05**

Percebe-se com os dados acima, um resultado insatisfatório para o percentual das crianças que já dominam o processo de resolução de cálculos (quando encontram uma operação montada ou quando é para montar) e os cálculos na resolução de problemas. Mesmo juntando as classificações médias e altas, atingimos um resultado que apenas se iguala a porcentagem do Muito Baixo, 34,1%, isso é preocupante, uma vez que espera-se que alunos do 4º e 5º ano já tenha domínio de efetuar as quatro operações básicas da matemática. Contudo, alguns dentre estes se destacam resolvendo mentalmente os pequenos cálculos. Entende-se que esse processo é desenvolvido gradualmente por cada aluno em tempos diferentes, precisando ser respeitado e estimulado.

Na resolução de cálculos, as crianças de oito anos possuem uma representatividade maior (97,3 ± 27,4), como mostra a **tabela 08**, seguida das crianças de nove anos, o que mais uma vez vem mostrar que o aluno quando está na idade que corresponde à série apresenta a aprendizagem escolar mais favorável e significativa.

Idade Anos	Média e Desvio Padrão
8	97,3±27,4
9	87,8±10,8
10	64,2±23,9
11	49,5±13,7

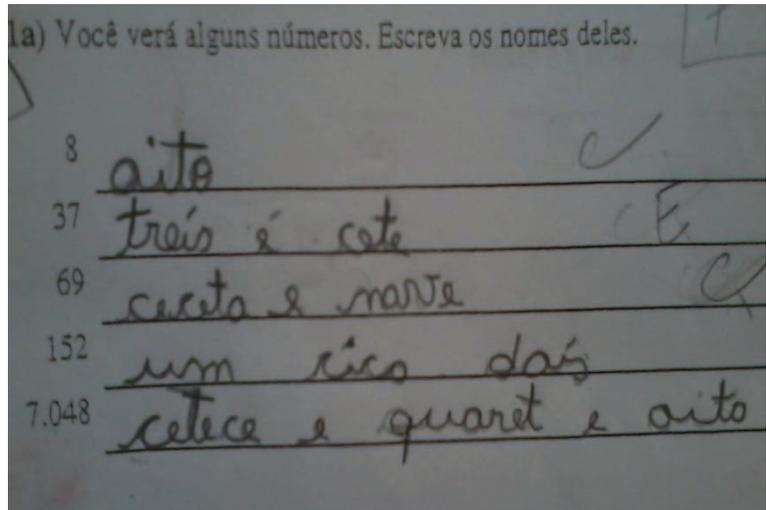
**Tabela 08**

Com relação ao desempenho na resolução de cálculos quanto aos gêneros masculino e feminino, o desempenho é aproximado, o sexo feminino apresenta uma maior média (78,7 ± 19,9), mas não tão distante do sexo masculino (74,1 ± 27,9). Ver **Tabela 09**. Como já citamos acima, não nos aprofundamos para fazermos uma discussão detalhada.

Sexo	Média e Desvio Padrão
Masculino	74,1±27,9
Feminino	78,7±19,9

**Tabela 09**

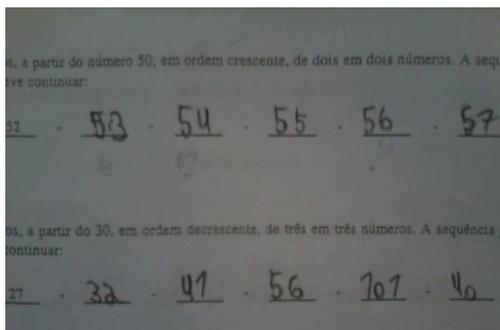
Nosso estudo aponta que dentro da classificação baixa e muito baixa com representação percentual 17,1% e 14,6% respectivamente no processamento numérico, ainda há alunos que, apesar de identificar algebricamente a simbologia do número, não sabem representar por extenso conforme o valor que o mesmo representa, e de forma mecânica escrevem a denominação do símbolo numérico, como mostra a figura ao lado. Brizuela (2006), explica que não basta à criança



entender o sistema numérico apenas como elementos isolados, mas também as normas que o governam, atribuindo o valor posicional do número a que cada um corresponde; como também à base dez do sistema numérico como referência.

Assim, fica clara a necessidade da criança construir seu conhecimento matemático conforme a composição do sistema de numeração em Unidade, Dezena, Centena, Milhar, pois quando isto acontece, a criança consegue compreender a ordenação de valores mais altos. Desse modo, o educando necessita compreender que o sistema numérico é constituído numa lógica de organização estruturada em uma ordem finita, que envolve uma relação de ordem

crescente e decrescente.

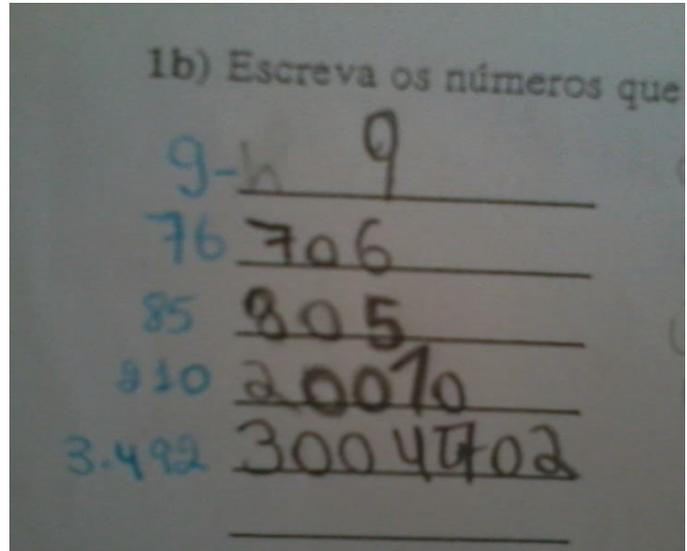


Dentro da mesma classificação já citada acima, vários alunos ainda apresentam dificuldades em escrever corretamente a sequência numérica, principalmente a ordem decrescente de três em três, como mostra a figura ao lado e ainda há alunos que não conseguem expressar corretamente a relação de

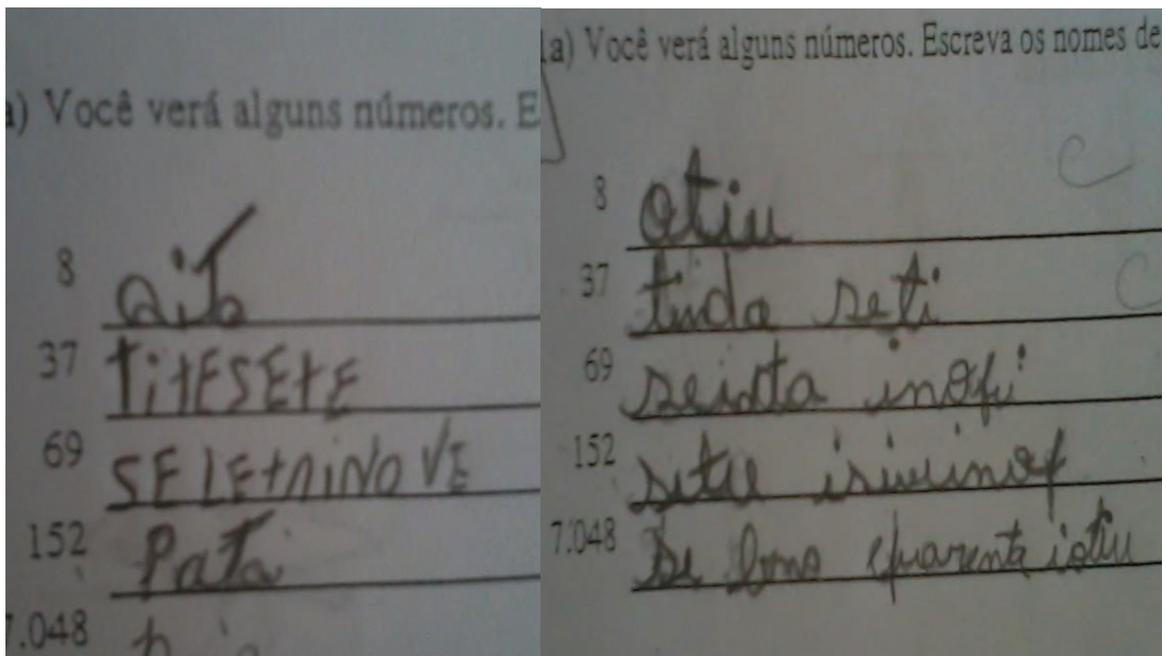
número maior ou menor. Talvez por um desvio de atenção na hora da realização da PA ou ainda não tenham se apropriado do pensamento reversível, nem da relação de ordem e nem da inclusão hierárquica, como é defendida por Piaget (TOLEDO; TOLEDO, 1997).

O PCN (BRASIL, 1997, p.99) lembra que é comum “para produzir escritas numéricas, alguns alunos recorrem à justaposição de escrita que já conhecem, organizando-as de acordo com a fala”. Isso pode ser evidenciado em nossa pesquisa, percebemos que apesar do aluno ainda não representar de forma correta o número indicado, a concepção de número já foi absorvida, levando em consideração o valor do número decomposto, como mostra a figura ao lado.

Ao mesmo tempo, entende-se que esta competência talvez não tenha sido trabalhada nas séries anteriores de forma adequada. Pois, se a criança tiver construído a estrutura mental de números, a associação com o signo ocorre de maneira automática. (KAMII, 1998).



Nossa pesquisa também revela que alguns alunos apresentam dificuldades quando escrevem por extenso a representação numérica. Este tipo de situação demonstra que o educando, apesar de relacionar a escrita do número ao algarismo indicado, ainda apresenta dificuldade na escrita, como é mostrado nas figuras abaixo. É importante destacar que não foi levado em consideração este fato para contabilidade de nossos dados.



Nossas discussões a seguir são observações encontradas dentro das categorias Baixa e Muita baixa com representatividade percentual 31,7% e 34,1% respectivamente (Tabela 07 e Gráfico 05). Observamos que nos cálculos das operações aritméticas da adição, os alunos tiveram um desempenho melhor em relação às outras operações. Acredita-se que pode ser justificado pelo fato de ser a primeira operação a ser trabalhada, por ser mais fácil para o aluno assimilar, porque envolve apenas uma ação, a de juntar, também a mais explorada pelo professor e ainda mais simples para exemplificar com material concreto.

No entanto, é perceptível que no cálculo abrangente a dois algarismos e com reserva, o “famoso sobe um para casa da dezena”, que já exige o domínio de técnicas e regras, vários alunos ainda apresentam certo nível de dificuldade na efetuação, acredita-se que isso ocorra porque não foi trabalhada nas séries anteriores de forma que a abstração deste conhecimento tivesse significação, ainda há dificuldade no que já foi discutido acima sobre o valor posicional do número que, segundo Smole e Muniz (2013, p.27) “o valor posicional dos algarismos tem papel fundamental na materialização de uma operação”.

De acordo com Toledo e Toledo (1997), o cálculo na adição só convém dar início ao algoritmo quando os alunos já dominarem o processo de agrupamento, trocas e a representação simbólica dos números. Nessa mesma perspectiva, o mesmo autor defende que sejam apresentadas à criança situações em que ela possa agir sobre os objetos para realizar os cálculos, para facilitar o processo de assimilação.

Por outro lado, concordamos quando Smole e Muniz (2013, p.27) ratificam que “para se efetuar um cálculo, é possível proceder de vários modos, porém nenhuma metodologia dará resultado satisfatório se o sistema de numeração decimal não tiver sido aprendido”.

Com relação aos cálculos da subtração, nossa pesquisa demonstra que a contagem simples, de tirar do número maior para o menor, a maioria dos educandos dentro da classificação Baixa e Muita Baixa (Gráfico 05 e tabela 07) já compreenderam, no entanto quando o minuendo é maior que o subtraendo onde é preciso a transformação da centena em dezenas, dezenas em unidades a dificuldade aparece para determinados alunos, o que vem de encontro com o que Smole e Muniz (2013, p.30) a “a dificuldade maior surge no momento de efetuar a adição com reserva, ou seja, em como preparar o minuendo da subtração, também conhecida ‘como empresta um’”.

Acredita-se que isto ocorra pela ausência de uma compreensão significativa no que diz respeito aos processos de decomposição numérica, como também a consolidação do conhecimento referente ao uso de regras e técnicas já exploradas nas séries anteriores, talvez pelo uso de metodologias inadequadas do professor com procedimentos que não favorecem

uma aprendizagem expressiva do aluno ou também pelo aspecto psicológico da criança relacionado ao armazenamento de informação, pois se sabe da importância da memória na construção de uma aprendizagem sólida.

Nosso estudo identifica também que, ao se deparar com o cálculo armado, determinadas crianças não sabem diferenciar ou não prestaram atenção no sinal convencional que indica qual operação será resolvida. Entende-se que atenção na resolução de cálculos torna-se fator essencial, pois não basta saber efetuar a contagem, mas estar atento aos detalhes que podem influenciar no resultado final. Como podemos perceber na figura ao lado.

The image shows three handwritten arithmetic problems on a chalkboard. Each problem consists of a top number, a middle number, and a bottom number, with a horizontal line between the middle and bottom numbers. The first problem has 9 above the line, -4 below the line, and 5 below the bottom line. The second problem has 12 above the line, -7 below the line, and 19 below the bottom line. The third problem has 36 above the line, -25 below the line, and 01 below the bottom line. The signs and operations are not consistently applied, illustrating the concept of 'cálculo armado' (armored calculation) where the student follows a mechanical process without understanding the underlying mathematical rules.

Nos cálculos da multiplicação, nossa pesquisa aponta que a maioria já consegue fazer relação da soma de parcelas iguais, provavelmente por esta operação estar associada ao ato de juntar de forma resumida determinada quantidade. Segundo Smole e Diniz (2013, p. 40) “o algoritmo da multiplicação e as técnicas de cálculo somente serão adquiridas a partir do conhecimento do aluno sobre o algoritmo e técnica de adição”.

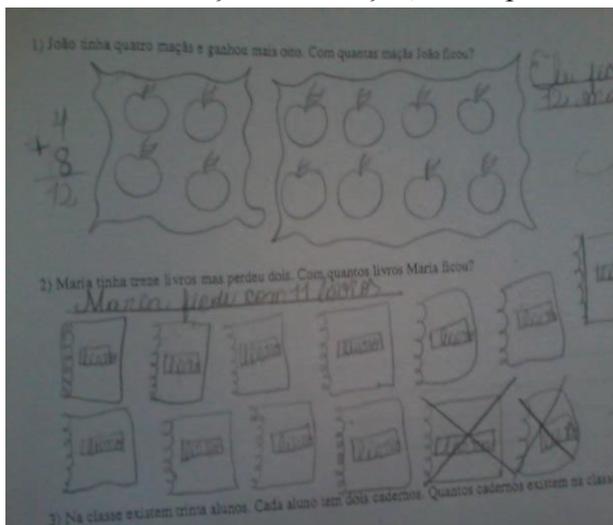
Porém, mais uma vez, alguns educandos quando se deparam com as operações mais complexas, que exigem além de conhecimentos prévios sistematizados, demandam também domínio de técnicas e regras, sentem muita dificuldade para chegar ao resultado final, ou até mesmo não sabem efetuar a operação, talvez os procedimentos metodológicos dos anos anteriores não foram explorados de forma apropriada e provavelmente os professores não levaram em conta o nível cognitivo do aluno que muitas vezes tem dificuldade em armazenar e recuperar informações de sua memória, ou pode-se supor que ainda não estudaram o conteúdo no qual foram alertados que eles iriam encontrar questões com conteúdo não visto.

Já nos cálculos da divisão, nossos estudos revelam que os alunos demonstram certa facilidade para resolver a operação, desde que esta seja de um número de uma grandeza pequena, e em alguns casos a divisão ainda ocorre através do modo pictórico, ou seja, o processo de efetuar a operação usando o algoritmo onde a presença das técnicas e regras estão presentes ainda não foi assimilado pela maioria das crianças, possivelmente por falta de estratégias que estabelecessem uma aprendizagem significativa ou por alguns aspectos cognitivos associados à atenção e emoção. Sabe-se que estes são fatores que influenciam no desempenho de uma atividade, respeitar os limites que a criança apresenta no decorrer da aula

é de grande relevância para não causar posteriormente uma relação de desconforto perante as competências matemáticas e causando uma dificuldade de aprendizagem.

Pode-se supor também que, por ser considerada por muitos professores a operação mais difícil de ser compreendida, faltaram conhecimentos e estratégias nas séries anteriores ou atual que facilitassem a organização e assimilação do conteúdo pela criança, ou ainda provavelmente não viram o conteúdo exigido.

Com relação aos cálculos na resolução de problemas, é evidenciado em nossa pesquisa que os alunos, para chegarem ao resultado se apropriaram de procedimentos pessoais como forma de desmiuçar, recolher e compreender informações contidas no enunciado recorrendo aos pictóricos, processos convencionais e representação gráfica espontânea, que de acordo Smole (2013, p. 51) esta é “aquela em que o revolvedor é encorajado a registrar o processo ou estratégia que utilizou para buscar a solução” isso ocorreu principalmente nos problemas relacionados à adição e subtração, como podemos perceber na figura a baixo.

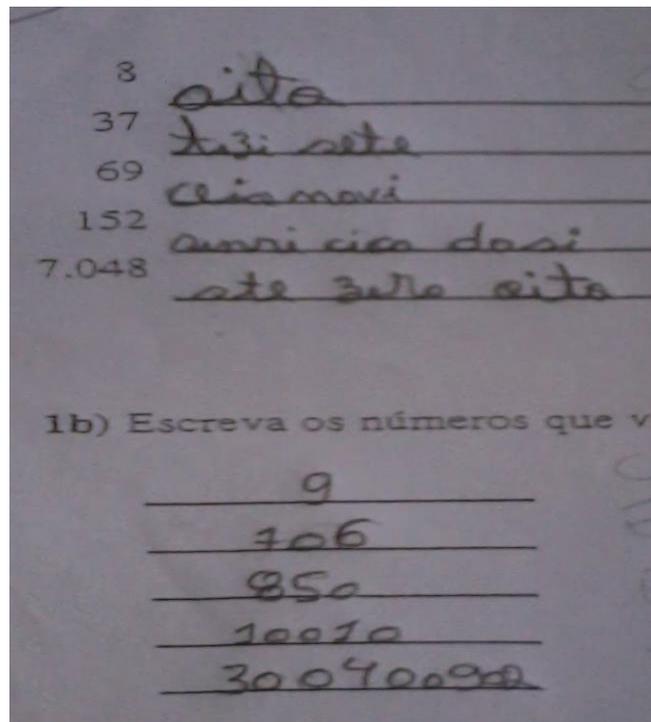


Ao mesmo tempo, ainda há alunos que possivelmente não compreendem o aspecto da leitura, pois não basta saber efetuar a operação, mas saber interpretar e resgatar a informação contida na situação para dar sentido ao problema. Sabe-se que a leitura é fator decisivo na solução de uma situação problema, então para esse os aspectos relacionados aos conhecimentos matemáticos já foram acomodados.

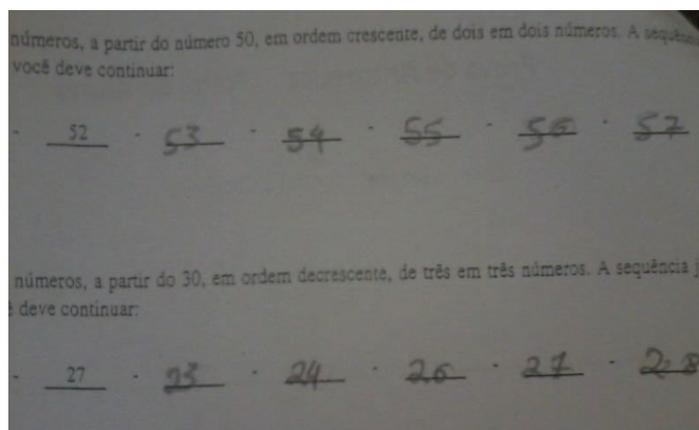
Já com os problemas envolvendo os cálculos da multiplicação e a divisão, foram poucos os que interpretaram de forma correta a informação contida no enunciado, talvez pela ausência de estratégias cognitivas que organizassem seu pensamento, uma vez que são muitas capacidades envolvidas para chegar a uma solução.

É importante citar que alguns alunos com idades entre doze e treze anos, presentes na sala de aula no dia da aplicação do instrumento de pesquisa, se disponibilizaram a participar da mesma. Apesar do critério de exclusão (idade), não permitindo que os dados dos mesmos fossem contabilizados na pesquisa, não ocasionou o impedimento de sua participação para não causar constrangimento. Por outro lado, mesmo não podendo ser analisados quantitativamente através do instrumento, os dados foram ser analisados de forma qualitativa, e merecem que façamos uma discussão a respeito do desempenho dos mesmos.

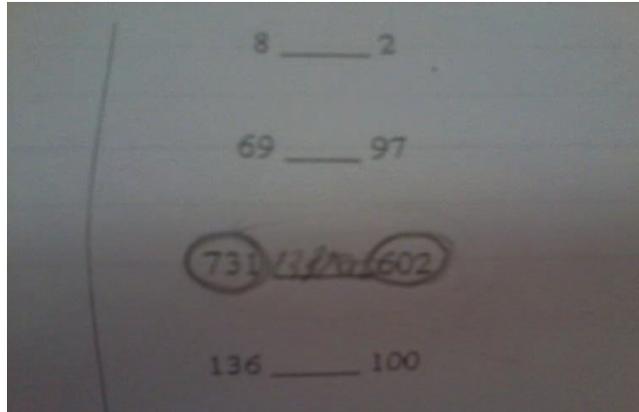
Dentro desta perspectiva, podemos destacar alguns exemplos que nos chamaram atenção. O primeiro deles é que a leitura e escrita do valor numérico ainda não são associadas pelos alunos, tanto na representação algébrica, como por extenso, como mostra a figura ao lado.



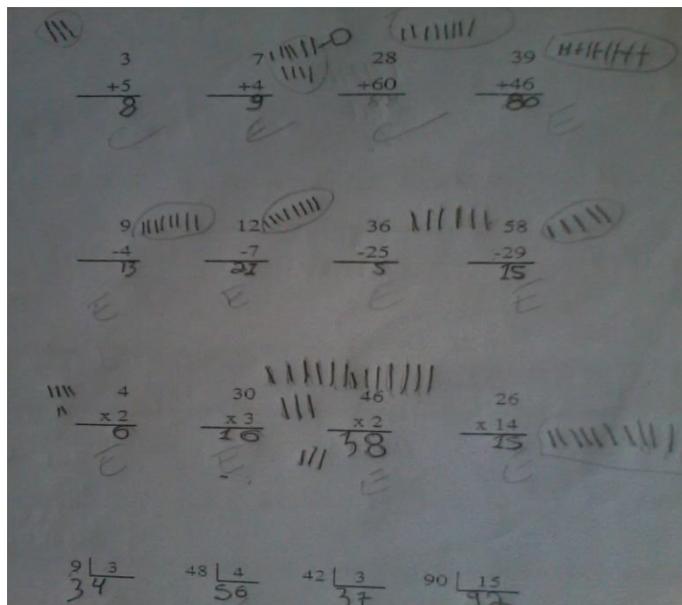
Ainda dentro da habilidade do processamento numérico, no que se refere à sequência numérica, o educando ainda não compreende a ordem crescente de dois em dois e decrescente de três em três. (Figura a baixo).



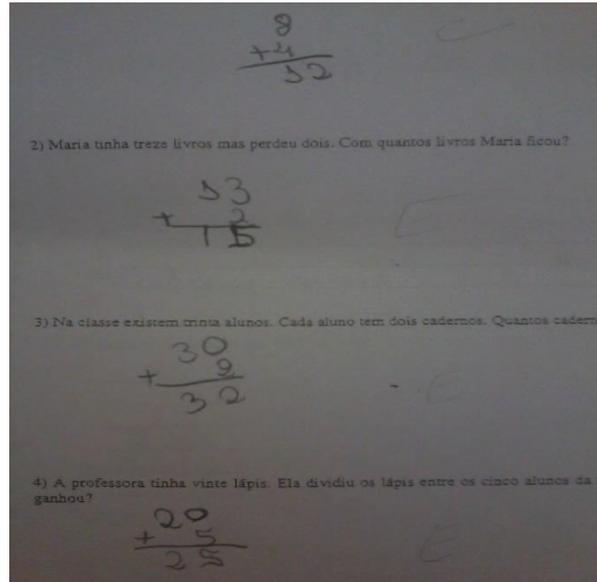
E na comparação grandeza numérica, o aluno ainda não consegue indicar dentro dos pares de números qual é o maior, como é possível ver na figura abaixo.



Nos cálculos, tivemos como destaque um educando que se utiliza de alguns recursos, como os palitinhos, para efetuar as contagens e mesmo assim ainda não consegue encontrar o resultado correto (figura abaixo).



Nos cálculos, na resolução de problemas, o educando ainda não associa a informação contida no problema, utilizando a adição para todas as situações, ao mesmo tempo observa-se que o processo está correto, considerando a efetuação da adição.



Pode-se dizer que estes apresentam sinais de transtorno de aprendizagem matemática, a discalculia, por acreditarmos que seja natural que em crianças nesta idade, certas habilidades aritméticas já tenham sido predominantemente adquiridas pelos alunos em curso. Por outro lado não estamos afirmando que estes apresentam a discalculia, mas é necessário uma atenção especial no que diz respeito ao seu comportamento e desempenho das atividades propostas, tanto para um especialista dar o diagnóstico como a promover a aquisição da aprendizagem matemática, necessária à vida de qualquer pessoa.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este estudo, entendemos que a PA - Prova de Aritmética - é um instrumento que traz grande contribuição para o processo de ensino e aprendizagem, uma vez que a PA possibilita perceber as principais dificuldades da criança, bem como planejar as atividades conforme a necessidade apresentada por elas.

Percebemos em nosso estudo que vários alunos, apesar de compreenderem o número como forma de representação simbólica para registrar uma determinada quantidade, ainda não adquiriram a habilidade de leitura e escrita numérica, pois não reconhecem e não sabem representar o número indicado. Deste modo, é necessária uma ação interventiva que compreenda as peculiares destas dificuldades.

No que diz respeito à resolução de cálculos aritméticos, percebemos que não basta conhecer o número como representação simbólica, é preciso que o aluno já conheça e entenda as regras que envolvem o processo de contagem a ser resolvida, como também reconheça o

sinal convencional que está indicando qual operação será realizada, o que não acontece com todos os alunos da nossa pesquisa.

Entendemos que a dificuldade que as crianças trazem dos anos anteriores é muito presente, onde o atual professor tem papel decisivo no avanço para uma aprendizagem significativa, propondo atividades criativas, explorando objetos de manipulação que tornem o ensino da matemática mais eficaz e prazeroso. Sugerimos o uso do Material Dourado, um recurso que deve ser explorado na construção do conhecimento da criança, que de forma lúdica, aguça a concentração, percepção de possíveis erros, incentiva uso de regras, etc. Acreditamos que esses fatores são essenciais para a abstração de conhecimento matemático.

Por outro lado, não podemos atribuir esta tarefa apenas ao professor, pois devemos compreender as particularidades que cada criança traz consigo, sejam elas no contexto familiar, social ou cognitivo, esses, muitas vezes, muito mais intensos e presentes ocasionando, em várias ocasiões, um aumento das dificuldades na aprendizagem escolar.

Sendo assim, promover autonomia dos alunos quanto ao processo de aprendizagem matemática não é tarefa fácil, mas torna-se desafiante para profissionais que torcem pelo sucesso dos seus alunos.

## **ABSTRACT**

The number is present in the child's life early on, either in a song, story, joke or the family and social context. Over time, the child will understand and give meaning to the symbolic representation of numbers, as well as the operations that can be performed with them. The school is the primary environment in which the child learns to develop the main arithmetic skills. For this it is necessary that the teacher use methodologies that promote the development of these skills. This paper aims to analyze the performance of the arithmetic skills of children of early elementary education in a public school in the city of Campina Grande - PB. Aimed to discuss the acquisition of mathematical knowledge of students in the early grades of elementary school and investigate how the proposed activities by teachers are interfering with the development of mathematical skills in the lives of students. To support this research, was used as the main theoretical Piaget, Vygotsky, Kamii, Smole, Tolledo, Days and Seabra. The research was quantitative and qualitative character and used as a research tool Proof of Arithmetic, which enables a more comprehensive review of the development and arithmetic skills. The test was administered to 41 students. The analysis found that a general classification students showed an average performance, it can be noticed in numerical processing, but there was a very poor performance in solving calculations. Realizes the need for teachers to use materials that encourage the development of arithmetic skills in the early grades of elementary school, using the Golden Material, for example, among others.

**KEYWORDS:** arithmetic skills. Numerical processing. Gold material.

## REFERÊNCIAS

- BASTOS, J. A. **O Cérebro e a Matemática**. São José do Rio Preto - SP: [s.n.], 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. 3. ed. Brasília, 2001.
- BRIZUELA, B. M. **Desenvolvimento matemático na criança: explorando notações**. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- CARRAHER, T. N. **Aprender Pensando: contribuições da psicologia cognitiva para a educação**. 19. ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2008.
- DIAS, N. M. *et al.* Dados normativos da prova de aritmética. In: SEABRA, A. G.; DIAS, N. M.; CAPOVILLA, F. C. (Org.) **Avaliação neuropsicológica cognitiva: Leitura, escrita e aritmética**. São Paulo: Memnon, 2013. p. 92-96.
- DROUET, R. C. da R. **Distúrbios de Aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1990.
- FARIA, A. R. de. **Desenvolvimento da criança e do adolescente segundo Piaget**. 4. ed. São Paulo: Ática, 2002.
- FERRACIOLI, L. **Aspectos da construção do conhecimento e da aprendizagem na obra de Piaget**, Vitória - ES, v. 16, n. 2, p. 180-194, ago. 1999. Disponível em <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/download/68086292>>. Acesso em: 25 fev. 2014.
- FONTANA, R.; CRUZ, M. N. **Seis estudos de psicologia: psicologia e trabalho pedagógico**. São Paulo: Atual, 1997.
- FOULIN, J.-N.; MOUCHON, S. **Psicologia da educação**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.
- GOMÉZ, A. M. S.; TERÁN, N. E. **Dificuldades de aprendizagem: detecção e estratégias de ajuda**. [S.I.]: Grupo Cultural, 2004.
- GROENWALD, C. L.; SAUER, L. de O.; FRANKE, R. F. Desenvolvendo o pensamento aritmético utilizando os conceitos da Teoria dos Números. In: **ACTA SCIENTIAE**, Canoas-RS, v. 7, n. 1, p. 94-101, jan./jun. 2005. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/190/174>> Acesso em: 10 fev. 2014.
- HOFFMANN, J. **O jogo do contrário em avaliação**. Porto Alegre: Mediação, 2005.
- KAMII, C. **A criança e o número**. 28. ed. Campinas-SP: Papyrus, 1998.
- PARRA, Cecília; SAIZ, Irma; **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**, Porto Alegre: Artes Médicas, 1996
- PIAGET, J. **Seis estudos da psicologia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1986.

SEABRA, A. G.; DIAS, N. M. Competências aritméticas sob a perspectiva do processamento da informação: compreensão, desenvolvimento e subsídios para a avaliação. In: SEABRA, A. G.; DIAS, N. M.; CAPOVILLA, F. C. (Org.) **Avaliação neuropsicológica cognitiva: Leitura, escrita e aritmética**. São Paulo: Memnon, 2013. p. 76-91.

SEAGOE, M. V. **O processo de aprendizagem e a prática escolar**. 2. ed. São Paulo: Nacional, 1978.

SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para se aprender matemática**. São Paulo: Artmed, 2001.

SMOLE, K. C. S. **A matemática na educação infantil: a teoria da inteligência múltipla na prática escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SMOLE, K. C. S.; MUNIZ, C. A. **A matemática em sala de aula: reflexões e proposta para os anos iniciais do ensino fundamental**. Porto Alegre: Penso, 2013.

TIBA, I. **Disciplina: limites na medida certa**. São Paulo: Gente, 1996.

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

WADSWORT, B. **Inteligência e afetividade na teoria de Piaget**. 5. ed. São Paulo: Pioneira, 1998.

TOLEDO, M.; TOLEDO, M. **Didática de matemática: como dois e dois - a construção da matemática**. São Paulo: FTD, 1997.