UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS

CAMPUS CATALÃO

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

MARIA LUCINETE NUNES MESQUITA

NOTAÇÃO NUMÉRICA: UM ESTUDO COM ADULTOS DE BAIXA ESCOLARIDADE

CATALÃO

2007

MARIA LUCINETE NUNES MESQUITA

NOTAÇÃO NUMÉRICA: UM ESTUDO COM ADULTOS DE BAIXA ESCOLARIDADE

Monografia apresentada ao curso de Matemática da Universidade Federal de Goiás – Campus Catalão, sob orientação da Professora Dra. Maria José dos Santos, para obtenção do título de Especialista em Matemática.

CATALÃO

2007

Ficha Catalográfica

Mesquita, Maria Lucinete Nunes.
M578n Notação Numérica: Um Estudo com Adultos de Baixa Escolaridade/Maria Lucinete Nunes Mesquita – Catalão, 2007.
61f. : il
Bibliografia
Orientadora: Dr. Maria José dos Santos
Monografia (especialização) –
Universidade Federal de Goiás, Campus Catalão, Departamento de Matemática

1. Notação Numérica 2. Educação Matemática 3. Educação de Adultos I. Universidade Federal de Goiás II. Título.

CDU: 51:371

MARIA LUCINETE NUNES MESQUITA

NOTAÇÃO NUMÉRICA: UM ESTUDO COM ADULTOS DE BAIXA ESCOLARIDADE

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Matemática do Campus Catalão da UFG, para a obtenção do grau de Especialista. Aprovada em 31 de março de 2007, pela Banca Examinadora constituída pelos professores.

____

Profª. Dr. Maria José dos Santos – UFG/Campus Catalão
Presidente da Banca

____

Prof. Ms. Cleves Mesquita Vaz – UFG/Campus Catalão

____

Prof. Dr. Donald Mark Santee – UFG/Campus Catalão

Agradecimentos

Agradeço primeiramente a Deus, ao meu esposo Wéldion aos meus filhos Marcos, Yasmim e Júnior pelo carinho, paciência e compreensão nos momentos de ausência, a minha orientadora Maria José pela orientação e por tudo que me ensinou.

Dedicatória

Dedico este trabalho a meu esposo Wéldion que sempre está a meu lado me apoiando em tudo que eu faço e aos meus filhos Marcos, Yasmim e Júnior pelo carinho e compreensão.

SUMÁRIO

RESUMO

A educação matemática tem se constituído uma importante área de pesquisa, considerada como fundamental para melhorar os processos de ensino e aprendizagem de conteúdos matemáticos. Nesta pesquisa temos por objetivo investigar a eficácia de uma intervenção mediadora na compreensão do algoritmo na resolução de problemas de estrutura aditiva. Participaram do estudo três adultos de baixa escolaridade: uma mulher (46 anos) e dois homens (36 e 50 anos). Os participantes realizaram três tarefas no pré-teste: (1) tarefa de resolução de problemas aditivos por escrito, (2) tarefa de resolução de problemas aditivos solicitados oralmente e (3) tarefa de resolução do algoritmo aditivo. Após o pré-teste procedeu-se uma intervenção e, alguns dias depois, foram aplicados o pós-teste cujas tarefas foram às mesmas utilizadas no pré-teste. Os resultados sugerem uma melhoria no desempenho dos participantes nas atividades de notação numérica após a intervenção.

Palavras chaves: Notação Numérica, Educação Matemática, Educação de Adultos.

ABSTRACT

Mathematical education has become an important research field, it has been considered to be fundamental to enhance teaching and learning of mathematical contents. In this research we aim to investigate the effectiveness of a mediator intervention on the understanding of the algorithm to solve addition structure problems. Three low educations adults were used as subjects: a woman (46 years old) and two men (36 and 50 years old). The subjects were required to do three pre-test tasks: (1) to solve addition problems by writing; (2) to solve addition problems orally and (3) to solve addition problems using the addition algorithm. After the pre-test the intervention was applied and, a few days latter, pos-test, which the tasks were the same of the pre-test, performance on the numerical notation, after the intervention.

Key words: Numerical Notation, Mathematical Education, Adults Education.

INTRODUÇÃO

Há algum tempo trabalhei com uma classe de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Durante esse período percebi que os alunos demonstravam grande dificuldade na aprendizagem dos conteúdos matemáticos apresentados. Esses alunos consideravam a matemática o conteúdo mais difícil entre todas as matérias da grade curricular.

O material utilizado para o ensino era apostilado e fornecido pela própria escola, o que não permitia que o professor elaborasse sua aula considerando o conhecimento matemático que os alunos já haviam adquirido.

Segundo Duarte (1995), “a aquisição do conhecimento matemático não se inicia, para o educando, apenas quando ele ingressa num processo formal de ensino. Essa aquisição já vem se dando durante todo decorrer de sua vida” (p.17), ou seja, o adulto não adquire conhecimentos matemáticos apenas quando entra na escola, o aprendizado da matemática se dá no decorrer de sua vida de acordo com suas necessidades cotidianas.

Quando o adulto vai para escola, muitas vezes a escola não consegue adequar o que ele (aluno) já sabe com a forma tradicional de ensino e este acaba achando que não sabe matemática, pois o seu conhecimento não é reconhecido pela sociedade. De acordo com Duarte (1995), “como esse saber não é reconhecido enquanto conhecimento matemático pela sociedade, ele mesmo [o aluno], assumindo isso, embora inconsciente, afirma que não conhece os conteúdos matemáticos e que é um ignorante.” (p.17).

Além destas questões há que se considerar aquelas relativas à formação de professores, que na grande maioria, não está preparado para ajudar os alunos a compreenderem que seus conhecimentos prévios acerca da matemática podem ser trazidos para a sala de aula dentro das formas tradicionais de ensino.

> Tão importantes quanto os conhecimentos matemáticos e pedagógicos do professor, é a necessidade de se repensar, nos cursos de formação continuada, as atitudes, crenças e concepções que os futuros professores têm acerca do saber matemático, de seu ensino-aprendizagem e de questões sociais da educação (p.102, Carvalho, 2005).

Já existem propostas educacionais que defendem a idéia de que para ensinar matemática, o ponto de partida é conhecer os conhecimentos prévios dos alunos e utilizá-los no processo de ensino-aprendizagem.

Neste sentido caberia ao professor observar seus alunos de forma a intervir garantindo o desenvolvimento de atitudes e habilidades que possibilitem a aprendizagem da matemática.

Segundo Carvalho (2005), a observação do comportamento, das reações, do trabalho dos alunos serviria para:

* conhecer seus interesses, experiências, temores, preocupações, fantasias, a fim de utilizar essas informações no planejamento e desenrolar do processo de ensina-aprendizagem;

*saber suas opiniões e raciocínios, suas formas de abordar os problemas, dos procedimentos para resolução de exercícios, dos caminhos utilizados para enfrentar os desafios, das relações subjacentes a seus esquemas gráficos, da maneira como estão processando os conhecimentos;

* conhecer seus sentimentos, emoções e estados de espírito durante a aula e em relação ao professor, para acautelar-se em relação aos aspectos afetivos que favorecem ou dificultam o aprendizado.

Somando a necessidade de observação, o Carvalho (2005) aponta a importância das interações ocorridas na sala de aula de tal forma que “intervir ou ficar calado são duas formas de gerar interações em sala de aula. Nem sempre é fácil saber quando falar ou quando calar.” (p.107).

Durante a intervenção o professor pode informar, esclarecer, explicar, chamar atenção para alguma coisa, pedir opiniões, solicitar pontos de vista diferentes e maneiras de perceber as coisas. Essa intervenção propicia a formação de generalizações e restrições, levando o aluno a pensar e argumentar para defender seu ponto de vista bem como tornar evidentes conflitos e contradições.

Ao se calar o professor dá tempo para que os alunos elaborem suas respostas, permite que os alunos as avaliem, dando-se conta de seus erros. Ao controlar a vontade de intervir, o silêncio do professor pode também fomentar o desenvolvimento da autonomia.

Os professores nem sempre estão preparados para desenvolver uma metodologia para trabalhar com adultos. A compreensão do processo vivido pelo adulto com baixa escolarização é fundamental para formação de professores de matemática bem como o desenvolvimento de uma metodologia de ensino que possibilite a incorporação do conhecimento que o adulto já tem com aquilo que não sabe e precisa saber.

Nesta pesquisa temos por objetivo investigar os benefícios de uma intervenção mediadora na compreensão do algoritmo da adição em adultos de baixa escolaridade.

CAPÍTULO 1
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

De acordo com Machado, Fonseca e Gomes (2002), a educação matemática tem-se constituído, cada vez mais, como um campo científico, sendo que o conjunto de profissionais identificados com suas questões, não apenas tem crescido muito nos últimos anos, como também tem se diversificado. Com efeito, a preocupação com a Educação Matemática não reúne hoje exclusivamente professores de Matemática, mas atrai a atenção e a dedicação de psicólogos, pedagogos, historiadores, sociólogos, lingüistas, entre outros.

Segundo Zaidam (2005), a matemática é uma ciência que estuda relações. É também uma maneira de pensar, mas infelizmente o ensino da matemática ainda está restrito aos conteúdos curriculares que devem ser repassados para os alunos e estes devem assimilá-los: "ainda hoje podemos considerar o ensino da matemática como uma lista de conteúdos a ser cumprida pelo professor e assimilada pelo aluno, e não como uma forma de pensar." (p.110).

Essa maneira mecânica de ensinar matemática faz com que esta seja vista pelos alunos como sendo uma das matérias mais difíceis da grade curricular, pois os professores não buscam meios alternativos para ensiná-la de forma mais fácil e significativa. A Educação Matemática precisa ser revista e replanejada sobre vários aspectos.

De acordo com Muzzi (2005), no atual mundo globalizado em que vivemos o papel social da escola deve ser discutido e redefinido. Surge a necessidade de homens com uma formação mais ampla, pois a cada dia o mercado de trabalho está cada vez mais competitivo. Para esta autora, "não basta ensinar matemática, deve-se educar em e com a matemática." (p.93). Entretanto, o que podemos observar é uma realidade muito diferente, as maiorias dos alunos saem das escolas sem nenhuma base para enfrentar o mundo que os espera.

A missão dos educadores é preparar as novas gerações para o mundo em que terão que viver. Isto quer dizer proporcionar-lhes o ensino necessário para que adquiram as destrezas e habilidades necessárias para um desempenho eficiente, no seio da sociedade que enfrentarão ao concluir sua escolaridade (Santaló, 2001).

> Como o mundo atual é rapidamente mutável, também a escola deve estar em contínuo estado de alerta para adaptar seu ensino, seja em conteúdos como em metodologia, à evolução destas mudanças, que afetam tanto as condições materiais de vida como do espírito com que os indivíduos se adaptam a tais mudanças. Em caso contrário, se a escola descuida-se e se mantém estática ou com movimento vagaroso em comparação com a velocidade externa, origina-se um afastamento ou divórcio entre a escola e a realidade ambiental, que faz com que os alunos se sintam pouco atraídos pelas atividades de aula e busquem adquirir por outros meios os conhecimentos que consideram necessários para compreender à sua maneira o mundo externo, que percebem diretamente ou através dos meios massivos de comunicação (Santaló, 2001.p.11).

Já existe um grande número de estudos e pesquisas com propostas para melhoria do ensino e da aprendizagem da matemática.

> São muitos desses resultados de estudos e pesquisas que têm incrementado o avanço do campo da educação matemática, que segundo D'Ambrosio, é em todo o mundo uma área de pesquisa em grande desenvolvimento e reconhecida como de fundamental importância (p.110, Zaidam, 2005).

Segundo Muzzi (2005), a educação matemática tradicional precisa ser revista e replanejada dentro de perspectivas mais inovadoras.

A educação matemática tradicional segue o paradigma do ensino, do exercício, do certo/errado, da exclusão, enquanto que as novas perspectivas buscam a investigação, a problematização, a contextualização, a aprendizagem, a inclusão e, principalmente, a participação ativa dos educandos em seu processo educacional e em sua vida social. São diferentes modos de se perceber e trabalhar a matemática, um não exclui o outro; pelo contrário, um complementa o outro. São novos caminhos que podem nos levar a uma educação de maior qualidade e significado.

Na busca de uma educação mais significativa e formadora, podemos falar sobre as propostas de educadores ligados a Etnomatemática, que é uma tendência que vem crescendo na educação matemática, desenvolvida no Brasil pelos estudos de Ubiratam D'Ambrosio.

De acordo com D'Ambrosio (2005), Etnomatemática significa:

*etno = o ambiente natural, social cultural e imaginário.

* matema = de explicar, aprender, conhecer, lidar com.
* tica = modos, estilos, artes, técnicas.

A Etnomatemática procura entender como se sabe matemática, como se faz matemática de vários ângulos e formas.

Fantinato (2004), afirma que a Etnomatemática estuda os processos de produção do conhecimento matemático, ou seja, investiga não apenas os saberes de um dado grupo cultural, mas também suas formas de construção. Essa construção, no caso dos alunos adultos, dá-se prioritariamente em contextos externos à escola, tais como o local de trabalho ou de moradia. A Etnomatemática vem tentando responder como esses saberes construído a partir de necessidades vitais, e os saberes escolares se relaciona.

> O grande motivador do programa de pesquisa que denomino Etnomatemática é procurar entender o saber/fazer matemático ao longo da história da humanidade, contextualizando em diferentes grupos de interesse, comunidades, povos e nações (p.17, D'Ambrosio, 2005).

Segundo Neto (2001), a escola insiste em passar conteúdos isolados e memorizados. O conhecimento deve ser operatório, ou seja, apoiar-se em outros conhecimentos anteriores, participar de inúmeros esquemas úteis, mutáveis e interativos. E deve interagir com o ambiente, o que só pode ocorrer se construído pela própria pessoa.

Sabemos que existem inúmeros trabalhos e pesquisas que afirmam a necessidade de se inovar a educação matemática, mas a maiorias dos professores não está preparada para tais mudanças e continuam apenas reproduzindo o que aprenderam no magistério e na faculdade. Vários autores afirmam que uma das primeiras preocupações deveria ser a questão da formação e da prática docente do professor formador de professores.

Silva (apud Fiorentini et all, 2002), investigou a influência da prática pedagógica de professores de matemática e de metodologia da matemática do antigo curso de Magistério sobre a atuação pedagógica dos futuros professores, ou seja, em que medida a ação pedagógica do professor formador incidia sobre a prática dos futuros professores. Os resultados demonstraram que o professor tende a reproduzir os procedimentos didáticos de seus formadores.

Diferentes pesquisas têm investigado o professor formador que atua nos cursos de licenciatura em Matemática. Garnica (apud Fiorentini et all, 2002), investigou o professor formador que atua nos cursos de Licenciatura de Matemática. Sob uma abordagem fenomenológica, ele estudou o significado da prova rigorosa para a formação de professores. Verificou que os formadores de professores apresentavam duas concepções sobre seu papel: uma técnica, ou seja, procedimental e outra crítica, reflexiva. Em estudo realizado pelo Ministério da Educação, quanto às concepções e crenças dos professores, foi constatado que alguns docentes apresentavam uma visão dicotômica entre bacharelado e licenciatura, bem como concepções absolutistas de matemática e de seu ensino. Gonçalves (apud Fiorentini et all 2002), através de história de vida estudantil e profissional, investigou o processo de formação e desenvolvimento profissional de formadores de professores de matemática. Suas análises sugerem que a formação teórico-acadêmico destes profissionais foi predominantemente técnico-formal, com ênfase na formação matemática. Além disso, constatou que os saberes acerca de como formar professores de matemática foi adquirido a partir da prática e/ou a partir da experiência com o ensino fundamental e médio.

Estas pesquisas sugerem que os professores formadores de professores têm uma formação técnico-formal, com ênfase na formação matemática. Os saberes relativos à como formar professores de matemática foram predominantemente adquiridos a partir da prática sem que tenha havido nenhuma reflexão sobre necessidades particulares de formação. Estes estudos apontam para necessidade de se construir, entre os formadores, uma nova cultura profissional mediada pelo trabalho coletivo, reflexivo e investigativo.

Burley (apud Cavalcanti, 1999), enfatiza o uso de métodos andragógicos para a capacitação de educadores de adultos. O professor precisa transformar-se num tutor eficiente de atividades de grupo, devendo demonstrar a importância prática do assunto a ser estudado, deve transmitir o entusiasmo pelo aprendizado, a sensação de que aquele conhecimento fará diferença na vida dos alunos.

Segundo Assis (1983), já se fala em uma área de estudos que tem como foco de atenção, o adulto. Esta área tem sido denominada *andragogia*. Andragogia (do grego: andros-adultos e gogos-educar), é um caminho educacional que busca compreender o adulto. Em virtude de ser um campo mais recentemente diferenciado da pedagogia, a andragogia dispõe de poucos métodos e técnicas especiais para o norteamento dos processos de ensino-aprendizagem.

No quadro abaixo podemos observar as diferenças entre a Pedagogia Tradicional e a Andragogia.

Características da Aprendizagem	**Pedagogia**	**Andragogia**
Relação Professor/Aluno	Professor é o centro das ações, decide o que ensinar como ensinar e avalia a aprendizagem.	A aprendizagem adquire uma característica mais centrada no aluno, na independência e na auto-gestão da aprendizagem.
Razões da Aprendizagem	Crianças (ou adultos) devem aprender o que a sociedade espera que saibam (seguindo um currículo adronizado).	Pessoas aprendem o que realmente precisam saber (aprendizagem para aplicação prática na vida diária).
Razões da Aprendizagem	O ensino é didático, padronizado e a experiência do aluno tem pouco valor.	A experiência é rica fonte de discussão e da solução de problemas em grupo.
Orientação da Aprendizagem	Aprendizagem por assunto ou matéria.	Aprendizagem baseada em problemas, exigindo ampla gama de conhecimentos para se chegar à solução.

Quadro elaborado por (Cavalcanti, 1999).

Oliveira (apud Aranha 2002) sistematiza 14 princípios norteadores da Andragogia:

1 – O adulto é dotado de consciência crítica e consciência ingênua. Sua postura pró-ativa ou reativa tem direta relação com seu tipo de consciência predominante.

2 – Compartilhar experiência é fundamental para o adulto, tanto para reforçar suas crenças, como para influenciar as atitudes dos outros.

3 – A relação educacional de adulto é baseada na interação entre facilitador e aprendiz, onde ambos aprendem entre si, num clima de liberdade e pró-ação.

4 – A negociação com o adulto sobre seu interesse em particular de uma atividade de aprendizagem é chave para sua motivação.

5 – O foco das atividades educacionais de adulto é na aprendizagem e jamais no ensino.

6 – O adulto é o agente de sua aprendizagem e por isso é ele quem deve decidir sobre o que aprender.

7 – Aprender significa adquirir: Conhecimento – Habilidade – Atitude (CHA). O processo de aprendizagem implica a aquisição incondicional e total desses três elementos.

8 – O processo de aprendizagem do adulto se desenvolve na seguinte ordem: Sensibilização (motivação) – Pesquisa (estudo) – Discussão (esclarecimento) – Experimentação (prática) – Conclusão (convergência) – Compartilhamento (sedimentação).

9 – A motivação do adulto para a aprendizagem está diretamente relacionada às chances que ele tem de partilhar com sua história de vida. Portanto, o ambiente de aprendizagem com pessoas adultas é permeado de liberdade e incentivo para cada indivíduo falar de suas experiências, idéias. Opiniões, compreensão e conclusões.

10 – O diálogo é a essência do relacionamento educacional entre adultos. Portanto, os aprendizes adultos devem ser estimulados a desenvolver sua habilidade tanto de falar, quanto de ouvir, que, em outras palavras, significa comunicar-se.

11 – O adulto é responsável pelo processo de comunicação, quer seja ele o emissor ou o receptor da mensagem. Por isso numa conversa, quando alguém não entende algum aspecto exposto, ele deve tomar a iniciativa para o esclarecimento.

12 – A práxis educacional do adulto são baseadas na reflexão e ação, consequentemente, os assuntos devem ser discutidos e vivenciados, para que não se caia no erro de o aprendiz tornar-se verbalista – que sabe refletir, mas não é capaz de colocar em prática; ou ativista – que se apressa a executar, sem antes refletir nos prós e contras.

13 – A experiência é o livro do aprendiz adulto.

14 – O professor tradicional prejudica o desenvolvimento do adulto, pois o coloca num plano inferior de dependência, reforçando, com isso, seu indesejável comportamento reativo da fase infantil.

De acordo com Wintter (1983), pesquisar tendo o adulto como sujeito não é uma tarefa muito fácil devido às próprias características do adulto, das más condições de vida e de trabalho e de outras circunstâncias ambientais, como também do próprio desenvolvimento da ciência.

O ensino da matemática para jovens e adultos é uma área quase totalmente abandonada. Aqueles que trabalham com educação de jovens e adultos enfrentam muitos problemas por não estarem devidamente preparados para tal situação.

“As tentativas de superar esse abandono quase sempre têm se reduzido a adaptações precárias de metodologias criadas inicialmente para o ensino infantil” (p.7, Duarte, 1995).

Assis (1983), afirma que “os métodos e técnicas utilizados nos programas de educação de adultos, na grande maioria, recorrem aos métodos criados e usados em cursos para crianças” (p.69).

Segundo D’Ambrosio (1995), uma proposta didática possível para ensinar adultos, é preparar uma proposta metodológica junto com os próprios alunos. Neste caso o professor elabora as diretrizes básicas da programação de acordo com os conhecimentos dos alunos. Quando uma criança entra para escola ela traz consigo poucos conhecimentos e está pronta para receber um mundo de informações novas. Entretanto, o adulto quando vai para escola já traz consigo uma bagagem muito grande de informações adquiridas no cotidiano. Essas informações devem ser reconhecidas e adaptadas pelo professor dentro dos conteúdos curriculares. Fazer uso de uma metodologia empregada com crianças e adaptá-la para os adultos com certeza não surtirá o mesmo resultado. Ambos estão em estágios de conhecimentos completamente diferentes que devem ser considerados na escolha da metodologia.

De acordo com Fantinato (2004) as propostas educacionais voltadas para jovens e adultos defendem que o ponto de partida para a aquisição dos conteúdos matemáticos deve ser os conhecimentos prévios dos educandos. Entretanto as propostas nessa área não têm levado em consideração a especificidade dessa clientela quanto à faixa etária, experiências profissionais e cotidianas assim como formas específicas de aprendizagem.

Na mesma linha de pensamento de autores citados anteriormente, Fantinato (2004), também afirma haver necessidade de conhecer melhor os alunos jovens e adultos no que se referem as suas habilidades de raciocínio e seus conhecimentos prévios.

> A interação, portanto, entre esses conhecimentos construídos ao longo da vida, muitas vezes de maneira informal e os conhecimentos matemáticos escolares, parecia ser uma questão fundamental a ser elucidada, no sentido de vir a contribuir para as práticas pedagógicas em educação de jovens e adultos (p.173, Fantinato, 2004).

Realmente um dos pontos de partida para se trabalhar com jovens e adultos é conhecer seus conhecimentos prévios, mas é muito importante que após identificá-los, o professor saiba adequar tais conhecimentos ao sistema formal de ensino de forma significativa.

Segundo Duarte (1995), é importante que o ensino da matemática não seja visto separadamente dos problemas sociais, o objetivo é fazer com que a prática pedagógica seja parte da prática social.

Carraher (1990), afirma que "Piaget propõe a necessidade de sabermos como o desenvolvimento das estruturas lógico-matemáticas ocorre também fora da escola" (p.14). Segundo ela, Piaget não espera que a escola seja o único ambiente responsável pelo desenvolvimento intelectual. A autora ressalta que os professores sabem que seus alunos vão para escola já sabendo um pouco de matemática, mas não levam esse fato em consideração.

"Apesar de saber que os alunos podem aprender sem que o faça na sala de aula, tratamos nossos alunos como se nada soubessem sobre tópicos ainda não ensinados" (p.21, Carraher, 1990).

A autora acima citada defende a idéia de que o professor procure maneiras de usar em sala de aula o conhecimento matemático cotidiano de seus alunos.

Para a maioria dos professores é mais fácil trabalhar algo que já está pronto como as metodologias usadas com crianças, pois teriam menos trabalho e preferem optar pela tentativa de uma reprodução sem muito sentido para os adultos.

> O cotidiano está impregnado dos saberes próprios da cultura. A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura (p.22, D'Ambrosio, 2005).

Fantinato (2004), diz que o professor de jovens e adultos não pode esquecer, de que nas respostas de seus alunos está implícita a antecipação da resposta correta a ser dada e que existem outras respostas possíveis, que eles seriam capazes de dar, mas que não o fazem, porque os seus conhecimentos só são considerados válidos no seu contexto de origem.

De acordo com Araújo e Chadwick (2001), as capacidades e conhecimentos previamente aprendidos servem como apoio fundamental para lograr novas aprendizagens. A aquisição de novos conhecimentos ocorre quando esses novos conhecimentos estão ligados ou conectados a conhecimentos prévios disponíveis na memória. Daí a necessidade de que o professor faça conexões entre os diferentes conhecimentos.

Trabalhar com adultos é um mundo de descoberta e superações, somente um professor inovador e persistente consegue colher os frutos que este mundo de conhecimentos pode oferecer.

CAPÍTULO 2
PENSAMENTO MATEMÁTICO E PROBLEMAS ADITIVOS

Ao iniciar uma discussão sobre pensamento matemático, é inevitável que se faça uma breve referência às diferentes abordagens epistemológicas, ou seja, às diferentes concepções acerca de como se dá o conhecimento.

O Empirismo é uma abordagem epistemológica que defende a idéia de que a natureza possui leis organizadas, às quais o homem descobre progressivamente. Nesta concepção há uma supervalorização do papel da experiência e o conhecimento seria um reflexo da realidade no cérebro, uma representação mental da realidade. As informações entrariam via sentidos, do concreto para o abstrato, tendo como base a memória e o armazenamento de informações prontas e exteriores. O conhecimento, nesta perspectiva seria fruto da descoberta.

O Inatismo, extremo oposto do empirismo, supervaloriza as estruturas inatas, transmitidas hereditariamente. A experiência ou o meio só são importantes por afetarem o desenvolvimento, por fornecerem elementos necessários para o crescimento natural do organismo. O curso do desenvolvimento é considerado inato, congênito, herdado ou geneticamente predeterminado. O conhecimento tem a direção do sujeito para o objeto, com novos conhecimentos surgindo por invenção e sendo levados à prática. Nesta perspectiva epistemológica o conhecimento resulta de uma invenção por parte do sujeito.

Na abordagem interacionista o conhecimento é construído pelo próprio sujeito a partir da sua interação com o ambiente. Nesta abordagem o sujeito conhece porque atua e atua porque conhece. Atuando, forma esquemas mentais de ação, e, possuindo esquemas de ação, pode atuar.

É o próprio cérebro que se forma na medida da interação com o meio. Podemos criar um meio rico e motivador para que nossas crianças possam construir uma cultura grande e bem-estruturada.

Há aptidões, há diferenças entre os aparatos mecânico-auditivo das pessoas, há diferenças de mãos e muitas outras diferenças. Há diferenças de vivências com os correspondentes acervos de conhecimentos. Para o interacionista uma ação construirá o novo conhecimento que se acomodará junto ao conhecimento já existente. De acordo com esta perspectiva epistemológica o conhecimento é conseqüência de construções feitas pelo sujeito.

Uma escola, ao definir objetivos, posiciona-se epistemologicamente. A partir desse posicionamento, definirá métodos didáticos correspondentes, pois descoberta, invenção e construção possuem métodos diferentes.

Piaget estabeleceu a distinção de três tipos básicos de conhecimento: o conhecimento físico (conhecimento da realidade externa, que é adquirido por abstração empírica – focaliza certa propriedade do objeto e ignora as outras); o conhecimento lógico matemático (que consiste na coordenação de relações e é adquirido por abstração reflexiva – envolve a construção de relações entre os objetos) e o conhecimento social (convenções construídas pelas pessoas, cuja natureza é amplamente arbitrária), Wadsworth, 1997.

Sabe-se que Piaget defende a idéia de que o conhecimento lógico – matemático é elaborado à medida que a criança vai estabelecendo relações (classificando, comparando, ordenando, etc), o conhecimento dela vai sendo construído, sendo que este tende a um cada vez maior equilíbrio, de forma que as relações mais simples vão ajudando na elaboração de relações mais complexas, e estas relações mais complexas vão servindo de base para novas elaborações.

Entre as várias teorias que explicam a aquisição do conhecimento, a teoria piagetiana defende a idéia de que o conhecimento não é transmitido, mas construído pelo sujeito através de sua interação com o objeto de conhecimento, de sua relação com o meio. (Piaget, 1999).

Piaget define algumas implicações para aprendizagem:

- Os objetivos pedagógicos necessitam estar centrados no aluno, partir das atividades do aluno.
- Os conteúdos não são concebidos como fins em si mesmos, mas como instrumentos que servem ao desenvolvimento evolutivo natural.
- Primazia de um método que leve ao descobrimento por parte do aluno ao invés de receber passivamente através do professor.
- A aprendizagem é um processo construído internamente.
- A aprendizagem depende do nível de desenvolvimento do sujeito.
- A aprendizagem é um processo de reorganização cognitiva.
- Os conflitos cognitivos são importantes para o desenvolvimento da aprendizagem.
- A interação social favorece a aprendizagem.

- As experiências de aprendizagem necessitam estruturar-se de modo a privilegiarem a colaboração e intercâmbio de pontos de vista na busca conjunta do conhecimento.

Piaget não aponta respostas sobre o que é ensinar, mas permite compreender como a criança e os adolescentes aprendem, fornecendo um referencial para a identificação das possibilidades e limitações de crianças e adolescentes. Desta maneira, oferece ao professor uma atitude de respeito às condições intelectuais do aluno e um modo de interpretar suas condutas verbais para poder trabalhar melhor com elas para sua aprendizagem.

Conforme Wadsworth (1997), o aprendizado dos conceitos matemáticos consiste em saber pensar, raciocinar e construir. Saber calcular é uma importante habilidade a ser aprendida, mas é adquirida como um produto da construção. Geralmente, os estudantes que constroem os algoritmos padrões, no devido tempo, entendem as suas construções e sabem quando e como usá-los, não os esquece.

A aprendizagem de conceitos e procedimentos matemáticos requer a aplicação das operações concretas e formais aos conteúdos da matemática. Não são exigidas novas ou diferentes formas de raciocínio. Não há um tipo de raciocínio especial só para essa área. Aqueles alunos que entendem e têm o conhecimento da matemática, em geral têm conceitos construídos a partir de seu raciocínio lógico-matemático, apesar do tipo de instrução recebida na escola. A maior parte do ensino da matemática focaliza-se nos métodos que encorajam a construção autônoma dos conceitos matemáticos que fundamentam a matemática. As crianças lutam para entender e atribuir significado às coisas.

“Determinar as contribuições das atividades do indivíduo e das restrições da natureza dos objetos, na aquisição do conhecimento através do método experimental foi à razão que conduziu Piaget à Psicologia do Desenvolvimento” (Azenha, 1994, p.19).

De acordo com Schliemann (2003), as ações que a criança desempenha sobre objetos é que as levam a estabelecer relações e a desenvolver seu conhecimento lógico-matemático.

Conforme Kamii (2004), as crianças adquirem o conhecimento lógico-matemático por um processo de construção (ação), de dentro para fora, em interação com o ambiente físico e social, e não por internalização, de fora para dentro, por meio de transmissão social, o conhecimento lógico – matemático é o tipo de conhecimento que cada um pode e deve construir por meio de seu próprio raciocínio.

A psicologia sócio-cultural de Vygotsky (1991), também afirma que o aprendizado é fruto da interação social, que a evolução intelectual resulta de uma interação permanente de processos internos com as influências do mundo social.

De acordo com Vygotsky (2001), a aprendizagem e o desenvolvimento de uma criança, mesmo ligados, não acontecem simultaneamente.

> Aprendizagem e desenvolvimento da criança, ainda que diretamente ligados, nunca se produzem de modo simétrico e paralelo. O desenvolvimento da criança não acompanha nunca a aprendizagem escolar, como uma sombra acompanha o objeto que a projeta (p.116, Vygotsky, 2001).

Segundo Nunes & Bryant (1997), temos que entender uma situação-problema a fim de pensar matematicamente sobre ela. Podemos aprender procedimentos sem entendê-los, mas esta aprendizagem é bastante irrelevante para o nosso pensamento. Podemos apenas pensar matematicamente em conceitos que significam algo para nós. Se os sistemas de representação e procedimentos para manipular estes símbolos irão influenciar o nosso pensamento, eles devem ter sentido, ou seja, eles devem estar conectados com algumas situações nas quais eles podem ser usados.

Para pensar matematicamente, precisamos conhecer os sistemas matemáticos de representação que utilizamos como ferramentas. Estes sistemas devem ter sentido, ou seja, devem estar relacionados às situações nas quais podem ser usados. Precisamos ser capazes de entender a lógica destas situações, as invariáveis, para que possamos escolher as formas apropriadas de matemática. Deste modo, não é suficiente aprender procedimentos, é necessário transformar esses procedimentos em ferramentas de pensamento matemático.

Conforme Luria (2001), quando uma criança vai para escola, ela não é uma tábua rasa que possa ser moldada pelo professor segundo a forma que ele preferir. Essa placa já contém as marcas daquelas técnicas que a criança usou ao aprender a lidar com os complexos problemas de seu ambiente. Quando uma criança entra para escola já está equipada, já possui suas próprias habilidades culturais.

Para Gazire (apud Guimarães, s.d.) a resolução de problemas tem ocupado um lugar de destaque na matemática.

> As mais antigas matemáticas escritas que vêm à imaginação são coleções de problemas. Os conhecimentos da matemática egípcia e babilônica estão totalmente baseados na análise de problemas ao invés de teorias e provas de teoremas (Gazire apud Guimarães, s.d.).

De acordo com Dante (2003), o objetivo primordial do ensino de matemática é fazer com que o aluno pense produtivamente e, neste sentido, os problemas são grandes aliados, uma vez que envolvem, desafiam e motivam o aluno. Ele aponta alguns motivos para se utilizar os problemas em sala de aula:

a) Através dos problemas torna-se possível desenvolver a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis de forma a propor boas soluções às questões propostas.
b) Por meio dos problemas pode-se preparar o aluno para enfrentar as situações novas, deste modo, mais do que ensinar conceitos matemáticos é fundamental incentivar o aluno a desenvolver um espírito explorador, criatividade e independência para resolução de problemas.
c) Outro fato é que a partir dos problemas pode-se oportunizar aos alunos a utilização dos conceitos no seu dia-a-dia, de forma que ele compreenda o porquê aprender matemática e como fazer uso do que aprender em sala de aula para resolver não só as operações propostas nas aulas, mas também resolver seus problemas reais.
d) Quando se trabalha com problemas tem-se ainda a oportunidade de tornar as aulas mais agradáveis, envolver os alunos de forma que se sintam incentivados a participar efetivamente do processo de ensino – aprendizagem.
e) Para resolver problemas, necessitamos desenvolver determinadas estratégias. Ao trabalhar cotidianamente em sala de aula acaba-se por oferecer aos alunos, estratégias que não valem apenas para matemática, mas para a vida diária.
f) Como a sociedade exige cada vez mais pessoas dinâmicas e ativas, trabalhar com problemas pode dotar o aluno de capacidades e habilidades que permitam a tomada de decisões mais rápidas, bem como resolver problemas de comércio, economia e outros da vida diária de forma autônoma e crítica.

A matemática tem se construído como resposta a perguntas traduzidas em outros tantos problemas. Tais perguntas tem tido variações em suas origens e em seu contexto: problemas de natureza doméstica (divisão de terras, cálculo de créditos...); problemas formulados em estreita vinculação com outras ciências (astronomia, física...); especulações aparentemente gratuitas a respeito de objetos pertinentes à própria matemática, necessidade de organizar elementos já existentes, de estruturá-los, por exemplo, pelas exigências da exposição (ensino...), etc (Charnay, 1996, p.36).

Kamii e Declark (2004), afirma que as situações da vida diária da criança apresentam oportunidades para as crianças estruturarem e definirem problemas dentro das ambigüidades do mundo real e essas oportunidades pode ser perdido quando os problemas são estruturados para elas. No dia-a-dia as crianças formulam seus próprios problemas dentro das ambigüidades da realidade e imaginam como resolver a seu modo, os problemas encontrados no dia-a-dia incentivam o raciocínio lógico-aritmético.

O professor que incentiva a resolução de problemas utilizando primeiramente os conhecimentos do dia-a-dia do aluno faz com que esses desenvolvam sua autonomia, o aluno irá pensar e tomar decisões próprias.

Na resolução de problemas na escola, Schliemann (2003), afirma que podemos destacar: a linguagem em que o problema é colocado; o nível de representação em que os dados são fornecidos; a lógica do problema. Quando um problema é enunciado, o aluno deve conhecer cada expressão verbal, traduzir cada dado, entender as relações lógicas, relacionar os dados entre si e realizar as operações.

Schliemann (2003), também afirma que se o aluno tem objetos para manipular, ele pode ser capaz de resolver problemas com segurança, ao tentar resolver direto da forma escrita pode errar, o aluno pode não relacionar os dados simbólicos com o problema.

Um problema pode ser apresentado de diversas formas, pois a criança tem dificuldades para raciocinar sobre dados verbais, os dados devem ser apresentados concretamente. Na apresentação escrita ela pode ter dificuldades para decifrar o que está escrito e tem que responder escrevendo os dados e operações. Resolver um problema informalmente facilita na compreensão e depois de compreender representar na forma simbólica.

Schliemann (2003), diz que a representação concreta é necessária, mas deve ser seguida por uma passagem gradual à representação verbal mais abstrata, da representação concreta à representação escrita de um problema apresentado verbalmente à criança deve entendê-lo como dados do mundo real os quais deve se relacionar para se encontrar a solução, cada problema tem uma estrutura lógica, e a compreensão da criança vai depender do seu estágio de desenvolvimento.

Ela também afirma que problemas apresentados oralmente, as dificuldades encontradas pela criança podem estar relacionadas ao desenvolvimento cognitivo. O professor deve apresentar o problema de forma que ajude a criança construir seu conhecimento. As formas mais fáceis de apresentação de um problema devem ser alternadas com as formas mais complexas. O professor deve conhecer as etapas de desenvolvimento cognitivo da criança para adequar o ensino a essas etapas. Desta forma, cabe ao professor a escolha de uma estratégia de aprendizagem.

De acordo com Dante (2003), os objetivos da resolução de problemas são: “fazer o aluno pensar produtivamente”, desenvolver o raciocínio do aluno, ensinar o aluno a enfrentar situações novas, dar ao aluno a oportunidade de se envolver com as aplicações da matemática, tornar as aulas de matemática mais interessante e desafiadora, equipar o aluno com estratégias para resolver problemas e dar uma boa base matemática às pessoas.

Conforme Pessoa (1998), a compreensão e o desenvolvimento de conceitos matemáticos pelas crianças auxiliam na resolução de problemas, não só matemáticos, mas também de outras disciplinas, bem como aqueles que aparecem na sua própria vivência.

Segundo Guimarães (s.d.), é preciso repensar a prática da resolução de problemas baseada em uma mera coletânea de problemas sem critérios bem definidos. É preciso responder as questões como: o problema pertence a qual relação de base das estruturas aditivas? Que procedimentos são utilizados para sua resolução? Qual a diferença deste problema para aquele que também pertence à mesma relação? Quais as diferentes formas de representar o problema? O que gera a dificuldade do aluno: o contexto ou a estrutura do problema?

A compreensão e o desenvolvimento de conceitos matemáticos pelos alunos auxiliam na resolução de problemas, não só matemáticos, mas também, de um modo geral, de outras disciplinas, bem como aqueles que aparecem na sua própria vivência.

Gerard Vergnaud acredita que os conceitos desenvolvidos por uma criança são inseridos em campos conceituais. Um campo conceitual diz respeito à interação complexa entre um conjunto interligado de conceitos e um conjunto de situações de utilização desses conceitos.

O campo conceitual das estruturas aditivas é constituído de situações que envolvem a adição e a subtração isoladamente ou a combinação dessas operações, bem como outros conceitos matemáticos. Vergnaud afirma que as crianças enfrentam dificuldades para expandirem o significado da subtração de decréscimo ou de diminuição para outros diferentes casos como, por exemplo, a comparação ou a diferença. Esses casos exigem da criança a competência para a realização do cálculo relacional, que a capacita para a escolha da operação adequada ao que o problema propõe e para a realização do cálculo numérico correspondente.

Os cálculos numéricos são as operações de adição, subtração, multiplicação ou divisão. Os cálculos relacionais envolvem operações de pensamento necessárias para compreender os relacionamentos envolvidos na operação.

Quando as crianças vão resolver problemas de adição ou subtração, sempre perguntam ao professor sobre qual operação utilizar para resolver o problema. Vergnaud (1985) afirma que a competência que consiste em encontrar, sem errar, qual operação (adição, subtração, multiplicação, divisão) deve-se aplicar a determinados dados e em que ordem, para resolver qualquer problema de aritmética dita elementar, é uma competência heterogênea que se analisa através de um grande número de competências distintas cuja construção "espontânea" ou a apropriação pelo aluno requer um período de tempo muito longo.

Além disso, a dúvida na escolha da operação é decorrente, por um lado, da prática pedagógica vigente, que se baseia na introdução de um conceito seguido de problemas, aos quais regras e procedimentos devem ser aplicados, visando fixar o conteúdo para a realização de uma avaliação quantitativa. Por outro lado, um outro fator que pode explicar este tipo de pergunta, deve-se ao fato de que os professores lidam com estas operações como se fossem opostas, quando na verdade, tem sido demonstrado pelas pesquisas na área da Didática da Matemática que tais operações são componentes de uma mesma família, de um mesmo campo conceitual. Essa idéia é resultado das pesquisas feitas por Vergnaud (1982), com base na Teoria dos Campos Conceituais.

A Teoria dos Campos Conceituais é uma teoria psicológica do conceito, ou melhor, da conceitualização do real que permite situar e estudar as filiações e rupturas entre conhecimento, do ponto de vista do seu conteúdo conceitual e pode ser aplicada a qualquer área do conhecimento.

Para Vergnaud, (apud Tôrres, s.d.), A Teoria dos Campos Conceituais se propõe a explicar o desenvolvimento dos processos de conceitualização. Parte-se do princípio que a maior parte dos nossos conhecimentos é formada por competências (informações e habilidades) que são disponíveis sob a forma de esquemas. Para tanto, a teoria engloba a ação e a comunicação, a experiência e a formação, sejam elas do tipo escolar ou profissional.

Quando Vergnaud (apud Magina, s.d.) propõe estudar um campo conceitual ao invés de um conceito, ele está afirmando que numa situação problema qualquer, nunca um conceito aparece isolado. Se pensarmos em uma situação aditiva extremamente simples, como por exemplo, "Ana tinha 5 blusas e no seu aniversário sua avó lhe deu duas blusas. Quantas blusas Ana tem agora?" podemos identificar vários conceitos aqui envolvidos, os quais a criança precisa ter adquirido para resolver o problema, são ele: adição, temporalidade, contagem.

Segundo Vergnaud, um campo conceitual é um conjunto de situações, cujo domínio progressivo exige uma variedade de conceitos, de procedimentos e de representações simbólicas em estreita conexão. Nessa perspectiva, a construção de um conceito envolve três conjuntos que, segundo a teoria dos campos conceituais de Vergnaud, é chamada simbolicamente de SIR: onde o S é o conjunto de situações, que dá significado ao objeto em questão; o I é um conjunto de invariantes, que trata das propriedades e procedimentos necessários para definir esse objeto; e o R é um conjunto de representação simbólica, as quais permitem relacionar o significado desse objeto com as suas propriedades.

Vergnaud acrescenta ainda que é a análise das tarefas matemáticas e o estudo da conduta do aluno, quando confrontado com essas tarefas, que permitem analisar sua competência.

Vergnaud (apud Guimarães, s.d.) justifica a necessidade de estudar campos conceituais por considerar que há uma reciprocidade muito grande entre conceito e situação, tendo em vista que um conceito remete a muitas situações e uma situação remete a muitos conceitos. Na realidade, o desenvolvimento dos conhecimentos de uma criança se faz por meio de um conjunto relativamente vasto de situações, entre as quais existe parentesco, como é o caso da adição/subtração e da multiplicação/divisão.

A forma como a criança procura fazer frente a essas diferentes situações depende dos esquemas que ela possui. O conceito de esquema mantém, portanto, estreita relação com as duas classes de situações, porém funciona de maneira diferente em cada um delas. Na primeira classe o comportamento é amplamente automatizado, organizado por um só esquema e na segunda existe a utilização sucessiva de vários esquemas, "que podem entrar em competição e que para atingir a solução desejada, devem ser acomodados, descombinados e recombinados". Esse processo é necessariamente acompanhado por descobertas (Vergnaud, 1990, p.2).

O campo conceitual das estruturas aditivas é entendido como:

> O conjunto das situações, cujo tratamento implica uma ou várias adições ou subtrações ou uma combinação destas operações, e também como o conjunto dos conceitos, teoremas e representações simbólicas que permitem analisar tais situações como tarefas matemáticas (Vergnaud, 1990, p.9).

As estratégias utilizadas por alunos e as dificuldades encontradas por eles para resolverem cálculo relacional dos problemas de adição e subtração foram classificadas por Carpenter e Moser (1982) em quatro categorias básicas: *combinação*, *mudança*, *igualização* e *comparação*. Estas categorias básicas foram subdivididas em dezesseis subcategorias dependendo do valor desconhecido na situação-problema, onde se observam fatores de ordem semântica.

A seguir apresentamos as categorias criadas pelos autores:

1 – **Combinação**: problemas que envolvem combinação descrevem um relacionamento estático entre duas quantidades e suas partes e apresenta as seguintes variações:

Combinação 1 : todo desconhecido

Exemplo: Alexandre tem 13 bombons e Leandro tem 14. Quantos bombons eles tem ao todo?

Combinação 2 : parte desconhecida

Exemplo: Pedro e Marcos têm juntos 8 bolas. Pedro tem 3 bolas. Quantas bolas têm Marcos?

2 – **Mudança**: esse tipo de problema envolve um relacionamento dinâmico, pois, a partir de uma quantidade inicial e, através de uma ação direta ou indireta, causa-se um aumento ou diminuição na mesma, apresenta as seguintes variações:

Mudança 1 : resultado desconhecido – situação de acréscimo

Exemplo: Anderson tinha 15 bolas. Em seguida Sérgio lhe deu 13 bolas. Quantas bolas Anderson têm agora?

Mudança 2 : resultado desconhecido - situação de decréscimo

Exemplo: Rafael tinha 23 bolas. Depois deu 12 bolas a Leandro. Quantas bolas Rafael têm agora?

Mudança 3 : transformação desconhecida – situação de acréscimo

Exemplo: Luís tinha 18 bolas. Meire lhe deu algumas bolas. Agora Luís tem 25 bolas. Quanta bola Meire deu a Luís?

Mudança 4 : transformação desconhecida – situação de decréscimo

Exemplo: Suelem tinha 12 brincos. Deu alguns para Isabel. Agora Suelem tem 6 brincos. Quantos brincos ela deu a Isabel?

Mudança 5 : série inicial desconhecida – situação de acréscimo

Exemplo: Lorival tinha algumas bolas. Talita lhe deu 13 bolas. Agora ele tem 18 bolas. Quanta bola Lorival tinha antes?

Mudança 6 : série inicial desconhecida – situação de decréscimo

Exemplo: Andréia tinha alguns brincos. Deu 12 para Lúcia. Agora tem 6 brincos. Quanto brinco Andréia tinha?

3 – **Igualização**: esse tipo de problema envolve a mesma espécie de ação encontrada nos problemas de mudança, mas, existe também uma comparação envolvida. Problemas de igualização envolvem a mudança de uma quantidade para que as duas a ter a mesma quantidade ou o mesmo número de atributos, as suas variações são:

Igualização 1 : acréscimo na quantidade menor

Exemplo: Na casa de Adalberto existem 22 árvores e na de Roberto 14. Quanta árvore Roberto precisa plantar para ficar com a mesma quantidade de árvores que Adalberto?

Igualização 2 : decréscimo na quantidade maior

Exemplo: Na 4ª série há 22 cadeiras e 14 mesas. Quanta cadeira terá que tirar para ficar com a mesma quantidade de mesas e cadeiras, formando conjuntos de uma cadeira com uma mesa na sala?

4 – **Comparação**: estes problemas envolvem a comparação entre duas quantidades. Nesse tipo de problema a diferença entre duas quantidades precisa ser encontrada. Ao contrário dos

problemas de mudança e de igualização, que envolvem uma dinâmica, esses são estáticos e suas variações são:

Comparação 1 : diferença desconhecida – termo a mais

Exemplo: Renam tem 18 bolas. Bianca tem 10 bolas. Quantas bolas Renam têm a mais que Bianca?

Comparação 2 : diferença desconhecida – termo a menos

Exemplo: Meire tem 18 brincos. Mara tem 15 brincos. Quantos brincos Mara têm a menos que Meire?

Comparação 3 : quantidade menor desconhecida – termo a menos

Exemplo: Ana tem 18 brincos, Joana tem 13 brincos a menos que Ana. Quantos brincos Joana têm?

Comparação 4 : quantidade menor desconhecida – termo a menos

Exemplo: Laila tem 13 bonecas. Ilda tem 5 bonecas a mais que Laila . Quantas bonecas Ilda têm?

Comparação 5 : quantidade maior desconhecida – termo a mais

Exemplo: Iram tem 18 bolas. Ele tem 5 bolas a mais que Carlos. Quantas bolas têm Carlos?

Comparação 6 : quantidade maior desconhecida – termo a menos

Exemplo: Tales tem 23 bolas. Ele tem 12 bolas a menos que Pedro. Quantas bolas Pedro têm?

Conforme sugerido por Nesher, Greeno & Riley (apud Sá, s.d.) estes diferentes tipos de problemas apresentam dificuldades diferentes.

Várias pesquisas buscam compreender as estratégias utilizadas pelo aprendiz (aluno) no processo de resolução de problemas aditivos.

Pessoa (1998) realizou uma pesquisa cujo título é “A busca de caminhos para a superação de dificuldades de resolução de problemas aditivos”. Neste estudo seu objetivo foi verificar a interação social como variável na busca de superação das dificuldades encontradas, observando-se as mudanças de estratégias na resolução de problemas. Participaram da investigação 50 alunos de quarta série com idades variando entre 9 e 13 anos, integrantes de comunidades carentes.

Em sua pesquisa analisou as estratégias utilizadas pelos alunos e as dificuldades por eles encontradas para resolverem o cálculo relacional dos problemas de adição e de subtração.

Os pesquisadores formaram duplas de sujeitos cujo critério foi à afinidade demonstrada em um sóciograma.

Os resultados mostram que a interação tem efeito importante sobre os procedimentos de resolução. Tal efeito traduziu-se principalmente por mudanças de procedimentos de resolução de problemas das duplas estudadas, e na alteração positiva do nível de desempenho dos sujeitos, no campo conceitual das estruturas aditivas, conforme é possível observar na tabela abaixo.

Tipo de problema	**Percentual de erro**	
	Pré-teste	**Pós-teste**
1 – Combinação – todo desconhecido	27 %	14 %
2 – Combinação – parte desconhecida	45 %	27 %
3 – Mudança – resultado desconhecido - situação de acréscimo	9 %	9 %
4 – Mudança – resultado desconhecido – situação de decréscimo	24 %	12 %
5 – Mudança – transformação desconhecida – situação de acréscimo	68 %	47 %
6 – Mudança –transformação desconhecida– situação de decréscimo	23 %	15 %
7 – Mudança – série inicial desconhecida – situação de acréscimo	65 %	42 %
8 – Mudança – série inicial desconhecida – situação de decréscimo	24 %	40 %
9 – Igualização – acréscimo na quantidade menor	39 %	30 %
10 – Igualização – decréscimo na quantidade maior	41 %	23 %
11 – Comparação – diferença desconhecida – termo a mais	48 %	39 %
12 – Comparação – diferença desconhecida – termo a menos	32 %	21 %
13 – Comparação – quantidade menor desconhecida – termo a mais	42 %	44 %
14 – Comparação –quantidade menor desconhecida - termo a menos	38 %	10 %
15 – Comparação – quantidade maior desconhecida – termo a mais	15 %	53 %
16 - Comparação –quantidade maior desconhecida – termo a menos	50 %	53 %

Diante dos resultados os autores concluíram pelo avanço dos alunos e mostraram que estes adquiriram formas diferentes de verem a resolução de problemas, procurando compreendê-los e construindo significados para eles, apresentando novas estratégias e novas formas de discuti-los. Isso pôde ser observado independentemente do tipo de problema que estava sendo resolvido, do gênero dos sujeitos envolvidos e do padrão que se estabeleceu na interação. Entretanto, a personalidade, os comportamentos dos sujeitos e algumas vezes o nível de habilidade de construir hipóteses, em conjunto, com igual é bastante válida, levando a um crescimento em termos de construção conjunta de significados.

Outra pesquisa na área da resolução de problemas aditivos é o trabalho realizado por Sá (1998), com base numa distinção entre problemas aritméticos e problemas algébricos. Seu objetivo foi verificar porque alguns tipos de problemas dentro da mesma categoria do campo semântico aditivo são mais difíceis que outros?

De acordo com Nesher, Greeno & Riley (apud Sá, 1998) alguns tipos de problemas são mais difíceis que outros, os problemas do tipo combinação, mudança e comparação apresentam graus de dificuldades diferentes dentro de cada grupo e entre eles, da seguinte maneira:

* Os problemas do tipo combinação que perguntam sobre o total são mais fáceis em relação aos que perguntam sobre uma das partes, ou seja, Cb1 é mais fácil que Cb2.

* Os problemas do tipo mudança nos quais é desconhecida a quantidade inicial e conhecidos o resultado e a mudança são mais difíceis que os demais do mesmo grupo, ou seja, M1 e M2 apresentam menor dificuldade, enquanto M3, M4, M5 e M6 apresentam maior dificuldade.

* Os problemas do tipo composição onde o referente é desconhecido são mais difíceis que os demais do mesmo grupo, ou seja, Cb1 e Cb2 apresentam menor dificuldade, enquanto Cb3, Cb4, Cb5 e Cb6 apresentam maior dificuldade.

Porque alguns tipos de problemas, dentro da mesma categoria do campo semântico aditivos são mais difíceis que outros? É de grande importância para Educação Matemática devido às possibilidades de desenvolvimento de metodologias, revermos a estrutura curricular e as concepções acerca da natureza dos problemas que permitirão a opção de alternativas de abordagem dos problemas.

Em Sá (2001) encontramos uma distinção entre os problemas aritméticos e algébricos através das seguintes definições:

Definição 1: Problema aritmético: Aquele que em sua resolução operacional não são usadas de maneira implícita ou explicita as propriedades da igualdade. Os problemas aritméticos são divididos em simples e combinados. Os problemas simples são aqueles que só envolvem uma operação na sua resolução e os problemas combinados, são aqueles que envolvem duas ou mais operações ou a repetição de uma mesma operação na sua resolução.

Definição 2 : Os problemas algébricos, são aqueles que na sua resolução operacional são usadas de maneira explícita ou implícita as propriedades da igualdade.Os problemas algébricos podem ser dos seguintes tipos: imediato simples, imediato combinado e estruturado. Os problemas algébricos imediatos simples são aqueles que na sua resolução é usada apenas uma operação sem o uso explícito de variável ou incógnita. Os problemas algébricos imediatos combinados são aqueles que na resolução são efetuadas mais de uma operação sem o uso explícito de incógnita ou quando pode ser decomposto em problemas aritméticos simples e problemas algébricos imediatos. Os problemas algébricos estruturados são aqueles que na sua resolução é necessário o uso de variáveis ou incógnitas, para que fique mais compreensível a resolução.

Portanto, os problemas envolvendo as quatro operações produzem tanto problemas aritméticos quanto problemas algébricos.

Aplicando as definições apresentadas aos problemas do campo conceitual aditivo obtemos a seguinte tabela que correlaciona os problemas aritméticos e algébricos com os problemas do referido campo conceitual.

Categoria do problema	Partes componentes do problema			Tipo de problema
COMBINAÇÃO	**PARTE**	**PARTE**	**TODO**	
Combinação 1	conhecida	Conhecida	Desconhecido	Aritmético
Combinação 2	conhecida	Desconhecido	Conhecida	Algébrico
MUDANÇA	**ESTADO INICIAL**	**TRANSFORMAÇÃO**	**ESTADO FINAL**	
Mudança 1	conhecido	Conhecida	Desconhecido	aritmético
Mudança 2	conhecido	Conhecida	Desconhecido	aritmético
Mudança 3	conhecido	Desconhecida	Conhecido	algébrico
Mudança 4	conhecido	Desconhecida	Conhecido	algébrico
Mudança 5	desconhecido	Conhecida	Conhecido	algébrico
Mudança 6	desconhecido	Conhecida	Conhecido	algébrico
COMPARAÇÃO	**REFERENCIA**	**COMPARADO**	**DIFERENÇA**	
Comparação 1	conhecido	Conhecido	Desconhecido	aritmético
Comparação 2	conhecido	Conhecido	Desconhecido	aritmético
Comparação 3	conhecido	Desconhecido	Conhecido	algébrico
Comparação 4	conhecido	Desconhecido	Conhecido	algébrico
Comparação 5	desconhecido	Conhecido	Conhecido	algébrico
Comparação 6	desconhecido	Conhecido	Conhecido	algébrico

Analisando a tabela acima podemos observar que:

- Dentre os problemas do tipo combinação os de maior dificuldade, combinação 2, são algébricos e os de menor dificuldade, combinação 1, são aritméticos;

- Dentre os problemas do tipo mudança os de maior dificuldade, mudança 3,4,5 e 6, são todos algébricos e os de menor dificuldade, mudança 1 e 2, são aritméticos;
- Dentre os problemas do tipo comparação os de maior dificuldade, comparação 3,4,5 e 6, são todos algébricos e os de menor dificuldade, mudança 1 e 2, são aritméticos.

Desse modo podemos concluir que: no campo conceitual aditivo o motivo da diferença de nível na dificuldade dos problemas dentro das categorias é sua estrutura: aritmética ou algébrica.

Fávero e Soares (2002) realizaram uma pesquisa com adultos de baixa escolaridade a fim de investigar os resultados de uma intervenção mediadora na aquisição de estruturas aditivas.

Participaram da pesquisa dois sujeitos de 20 e 32 anos apontados elos professor como sendo os alunos de maior dificuldade de aprendizagem de matemática, sendo um do primeiro ciclo (1ª e 2ª série) e o segundo do segundo ciclo (3ª e 4ª série) de alfabetização de adultos. Neste estudo, a intervenção foi desenvolvida em 10 sessões de 50 minutos cada. Nessas sessões procedia-se ao tutoramento dos sujeitos na compreensão e elaboração da notação do sistema numérico, através de operações envolvendo os diferentes sistemas de medida e uso do número como código numérico. Partiu-se sempre das noções que o sujeito considerava ter conhecimento e solicitava-se que ele registrasse esse conhecimento em folha de papel.

Os dados obtidos nesse estudo levam à conclusão de que a escola não trabalha com a possibilidade de o sujeito formar representações identificáveis, o sujeito sobrepõe representações. Não é facultado ao aluno o tratamento dos dados de que ele dispõe, a escola impõe o uso de determinadas regras referentes ao sistema numérico, regras estas que têm um significado apenas em relação contexto escolar. Pode-se concluir que se deve considerar o que sujeito já trás consigo, adequar o que ele já sabe com as atividades propostas e desenvolvidas em sala de aula.

Como foram visto nesse capítulo, os problemas aditivos envolvem um raciocínio específico, entretanto ele pode ser desenvolvido em ambientes não escolarizados. A escola ao artificializar o ensino da matemática não considera que o aluno, especialmente os adultos tenham desenvolvido estruturas cognitivas que possibilitam a aquisição dos conteúdos matemáticos.

Com base nas pesquisas apresentadas anteriormente realizamos um estudo com o objetivo de investigar os benefícios de uma intervenção mediadora na compreensão do algoritmo da adição em adultos de baixa escolaridade.

CAPÍTULO 3
A PESQUISA

3.1 – PROBLEMA

Trabalhar com adultos é uma questão que levanta diversos questionamentos. A questão então é: Seria possível desenvolver um processo de mediação da reconstrução individual das ferramentas culturais da aprendizagem e do pensamento, a partir da reestruturação das experiências pessoais? Seria possível desenvolver um procedimento de intervenção junto a adultos com dificuldades de aprendizagem de matemática, centrado nesta mediação?

Estas foram às questões que nortearam esta pesquisa.

3.2 – OBJETIVO

O objetivo desta pesquisa é desenvolver um processo de mediação da reconstrução individual das ferramentas culturais da aprendizagem e do pensamento, a partir da reestruturação das experiências pessoais e desenvolver um procedimento de intervenção junto a adultos de baixa escolaridade.

3.3 – HIPÓTESE

Através de uma mediação elaborada com base nos conhecimentos prévios de cada participante e uma intervenção adequada às dificuldades de cada um, é possível conseguir uma melhor compreensão dos problemas propostos.

3.4 – MÉTODO

3.4.1 - PARTICIPANTES

Fizeram parte desta pesquisa três pessoas, uma do sexo feminino (46 anos) e duas do sexo masculino (36 e 50 anos) e que serão identificadas como S1, S2 e S3 respectivamente.

S1=> Doméstica, 46 anos, cursou até 3ª série do ensino fundamental.

S2 => Funcionário Público Municipal, pedreiro, 50 anos, cursou até 2ª série do ensino fundamental, mas afirma não ter terminado o ano letivo.

S3 => Lavrador e faz serviços gerais, 36 anos, cursou até 1ª série do ensino fundamental.

3.4.2 – DELINEAMENTO

A obtenção de dados foi realizada em três fases:

<u>Primeira Fase</u>

Pré-teste: tarefa de resolução de problemas aditivos (Anexo 1). Os problemas utilizados foram elaborados por Pessoa (1998) e Sá (1998) e aplicados pela pesquisadora.

A tarefa era composta de 2 partes: 32 problemas aditivos para serem resolvidos na forma escrita e 32 problemas para serem resolvidos na forma oral. A tarefa de resolução dos problemas na forma escrita foi realizada em duas sessões de 50 minutos cada uma, de forma individual, sem qualquer tipo de ajuda por parte da pesquisadora. Cada participante recebeu a orientação para resolver os problemas da maneira que ele achasse mais fácil.

No segundo momento, em duas sessões de 30 minutos cada uma, foi apresentada os problemas para serem resolvidos na forma oral.

<u>Segunda Fase</u>

Intervenção: detectada as dificuldades e habilidades de cada sujeito, foi realizada uma intervenção em que os problemas trabalhados no pré-teste foram respondidos com orientação. Para cada tipo de problema do pré-teste foram apresentados exemplos similares com dados mais próximos de suas realidades, como a utilização do sistema monetário.

Foram realizadas duas sessões individuais de 50 minutos cada. Durante a intervenção foi utilizado material concreto (dinheiro, palitos, tampas) e entre os materiais oferecidos o participante escolhia o material que melhor o auxiliasse na resolução da tarefa. Para os problemas aditivos trabalhados, foi criada uma situação problema próxima do cotidiano de cada um dos participantes. Pretendeu-se desta forma mostrar que seu dia-a-dia está repleto de situações que envolvem conhecimentos matemáticos.

S1 doméstica e durante a intervenção foi feito relações com medidas de alimentos (volume), compras de supermercado (operações), compras de açougue (peso).

S2 pedreiro e funcionário público, no seu dia-a-dia nas duas profissões trabalha com medidas, quantidades, volumes. Faz operações complexas, mas todas as operações são feitas de memória, como, por exemplo, compras de material. Ele sabe quanto de cerâmica precisará para cobrir qualquer área, quantos quilos de cimento, quantas latas de areia, quantos metros de arame.

S3 atualmente trabalha em uma fazenda exercendo a função de ajudante geral, trabalha com quantidade, volume, medidas, fazer compras de remédios, sementes entre outros afazeres.

Dentre as situações trabalhadas, os participantes identificaram as situações que envolviam dinheiro, como sendo a mais fácil para se resolver os problemas propostos. Eles estão mais familiarizados com a matemática quando se trata de fazer compras por questão de sobrevivência, pois sempre têm que fazer conta até dos centavos. Diante disso elaborei problemas aditivos que pudéssemos trabalhar somente com dinheiro (parte real).

Depois de detectar um assunto que fosse comum a todos elaborei problemas aditivos dentro das mesmas categorias dos problemas aplicados no pré-teste. Na intervenção trabalhei estes problemas utilizando um quadro branco, pincel e material concreto (cédulas, tampas). Durante a intervenção tentei chamar atenção do participante, apenas verbalmente, para tantas outras situações que envolvem a matemática no dia-a-dia de cada um deles, mas a intervenção foi calcada nos problemas aditivos envolvendo o sistema monetário. Durante as sessões tentei ensinar o algoritmo, mas demonstraram certa resistência na utilização do algoritmo.

Terceira Fase

Pós-teste: tarefa de resolução de problemas aditivos. Os problemas utilizados foram os mesmos do pré-teste. A aplicação foi individual e sem ajuda da pesquisadora.

CAPÍTULO 4
APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DE DADOS

Abaixo será apresentada a tabela em que poderemos observar a quantidade de acertos de cada participante no pré-teste e pós-teste em cada tipo de problema aditivo e suas subdivisões.

Tabela 1: Pontuação dos participantes nas tarefas de resolução de problemas aditivos no pré-teste e pós-teste nas situações oral e escrita.

		S1				S2				S3			
		Pré-teste		Pós-teste		Pré-teste		Pós-teste		Pré-teste		Pós-teste	
		O	E	O	E	O	E	O	E	O	E	O	E
Cb1	0-2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2
Cb2	0-2	2	0	2	1	2	0	2	2	2	0	2	2
M1	0-2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	2
M2	0-2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	0	2	2
M3	0-2	1	0	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2
M4	0-2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	2	1
M5	0-2	1	0	2	2	0	0	1	2	1	0	2	2
M6	0-2	0	1	2	2	0	0	2	0	2	2	2	2
I1	0-2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2
I2	0-2	1	2	2	2	2	0	2	2	2	2	2	2
Cp1	0-2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	2	2
Cp2	0-2	2	2	2	1	2	1	1	2	2	2	2	2
Cp3	0-2	2	1	2	2	1	2	1	2	0	1	2	2
Cp4	0-2	1	2	2	2	0	1	2	2	1	2	2	1
Cp5	0-2	0	1	2	2	0	0	1	2	0	1	2	1
Cp6	0-2	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2
T		24	21	30	28	20	13	26	27	22	19	30	27

Legenda:

S1 = participante 1
S2 = participante 2
S3 = participante 3
Cb=> problemas de tipo combinação
Cb1=> combinação 1 (todo desconhecido)
Cb2=> combinação 2 (parte desconhecida)
M=> problemas de tipo mudança
M1=> mudança 1 (resultado desconhecido – situação de acréscimo)
M2=> mudança 2 (resultado desconhecido – situação de decréscimo)
M3=> mudança 3 (transformação desconhecida – situação de acréscimo)

M4=> mudança 4 (transformação desconhecida – situação de decréscimo)
M5=> mudança 5 (série inicial desconhecida – situação de acréscimo)
M6=> mudança 6 (série inicial desconhecida – situação de decréscimo)
I=> problemas de tipo igualização
I1=> igualização 1 (acréscimo na quantidade menor)
I2=> igualização 2 (decréscimo na quantidade maior)
Cp=> problemas de tipo comparação
Cp1=> comparação 1 (diferença desconhecida – termo a mais)
Cp2=> comparação 2 (diferença desconhecida – termo a menos)
Cp3=> comparação 3 (quantidade menor desconhecida – termo a menos)
Cp4=> comparação 4 (quantidade menor desconhecida – termo a menos)
Cp5=> comparação 5 (quantidade maior desconhecida – termo a menos)
Cp6=> comparação 6 (quantidade maior desconhecida – termo a menos)

Obs.: Os tipos de problemas citados acima estão relacionados e exemplificados nas páginas 29, 30 e 31.

Na tabela acima podemos observar no pré-teste que os participantes têm um desempenho melhor na situação oral do que na situação escrita, ou seja, S1 na situação oral acertou 24 problemas e na escrita 21. S2, na situação oral, acertou 20 problemas e na escrita 13. S3, na situação oral, acertou 22 problemas e na escrita 19.

A comparação do desempenho dos participantes no pré-teste e no pós-teste permite afirmar que após a intervenção mediadora os participantes tiveram uma melhoria considerável em seu desempenho na resolução dos problemas aditivos propostos e continuaram tendo melhor desempenho na situação oral. S1 na situação oral acertou 30 problemas e na escrita 28; S2 na situação oral acertou 26 problemas e na escrita 27 e S3 na situação oral acertou 30 problemas e na escrita 27 problemas.

Abaixo poderemos observar as porcentagens de erros de cada participante no pré-teste e no pós-teste.

Tabela 2: Porcentagem de erros dos participantes nas tarefas de resolução de problemas aditivos no pré-teste e pós-teste

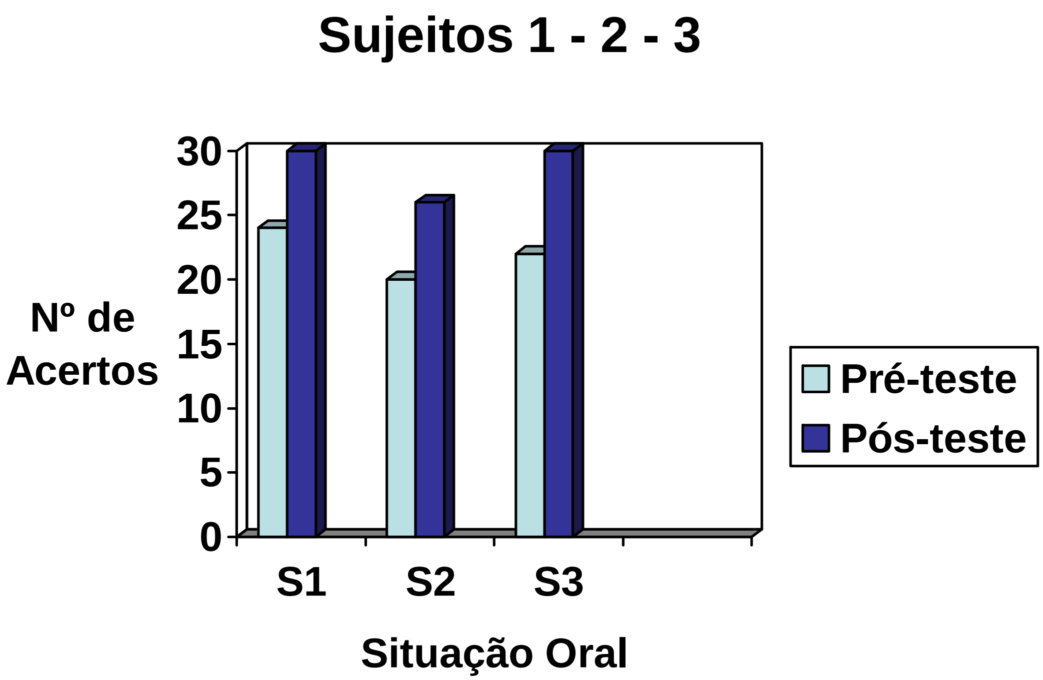
		Pré - teste	**Pós – teste**
S1	Oral	25%	6,25 %
	Escrita	34,375 %	12,5 %
S2	Oral	37,5 %	18,75 %
	Escrita	59,375 %	15,63 %
S3	Oral	31,25 %	6,25 %
	escrita	40,625 %	15,63 %

Legenda: S1 = participante 1 S2 = participante 2 S3 = participante 3

Pode-se observar que cada participante teve uma redução considerável na porcentagem de erros comparando o pré-teste com o pós-teste. S1 na situação oral errou 25% dos problemas no pré-teste e no pós-teste errou 6,25%, na situação escrita errou 34,375% dos problemas no pré-teste e no pós-teste errou 12,5% ; S2 na situação oral errou 37,5% dos problemas no pré-teste e no pós-teste errou 18,75%, na situação escrita errou 59,375% dos problemas no pré-teste e no pós-teste errou 15,63% ; S3 na situação oral errou 31,25% dos problemas no pré-teste e no pós-teste errou 6,25%, na situação escrita errou 40,625% dos problemas no pré-teste e no pós-teste errou 15,63;

Abaixo serão apresentados os gráficos dos resultados dos participantes na situação oral e na situação escrita e porcentagem de erros no pré-teste e pós-teste.

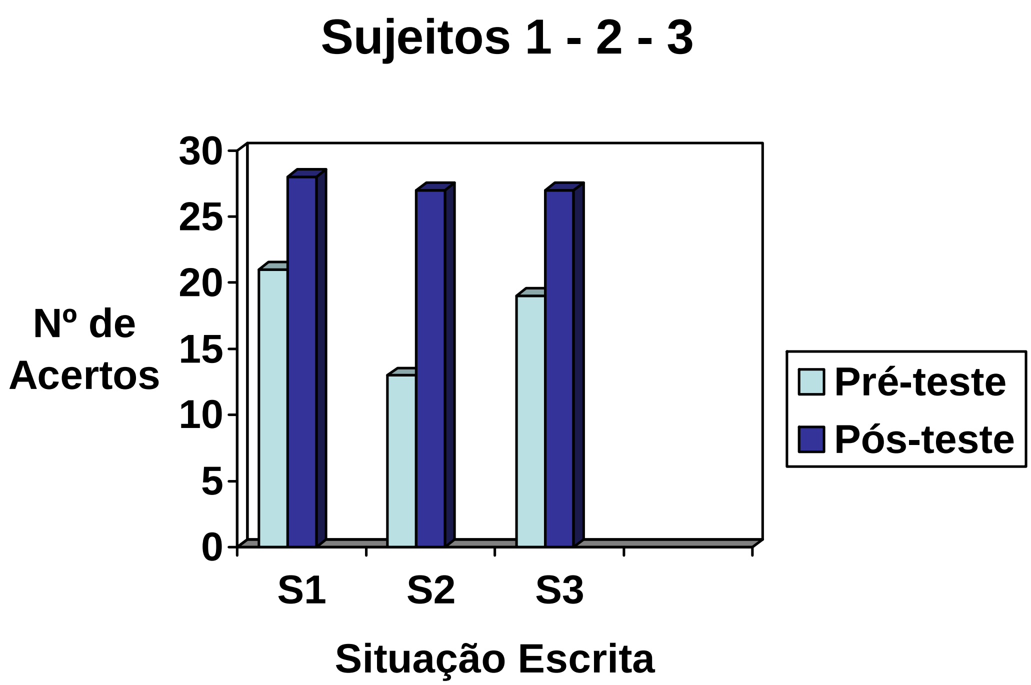
GRÁFICO 1: Número de acertos dos participantes no pré-teste e pós-teste na situação oral.



Legenda:
S1 = participante 1 S2 = participante 2 S3 = participante 3

Na situação oral podemos observar que todos os participantes tiveram uma melhora considerável comparando-se o pré-teste com o pós-teste.

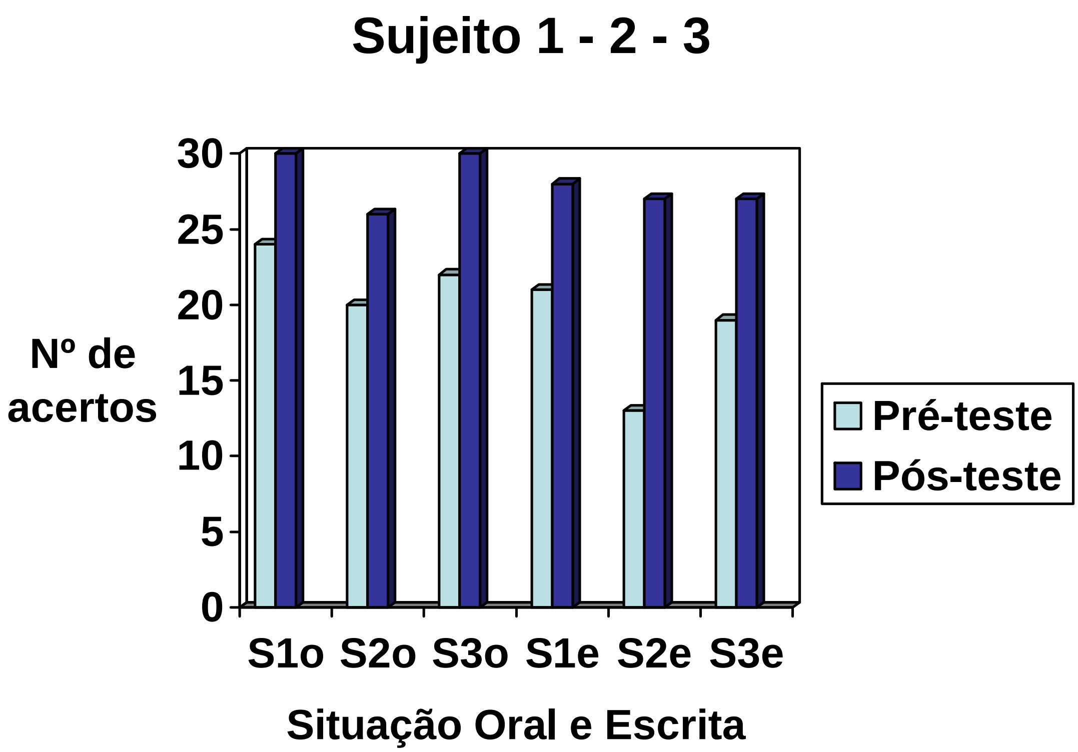
GRÁFICO 2: : Número de acertos dos participantes no pré-teste e pós-teste na situação escrita.



Legenda:
S1 = participante 1 S2 = participante 2 S3 = participante 3

Na situação escrita podemos observar que todos os participantes tiveram uma melhora considerável comparando-se o pré-teste com o pós-teste.

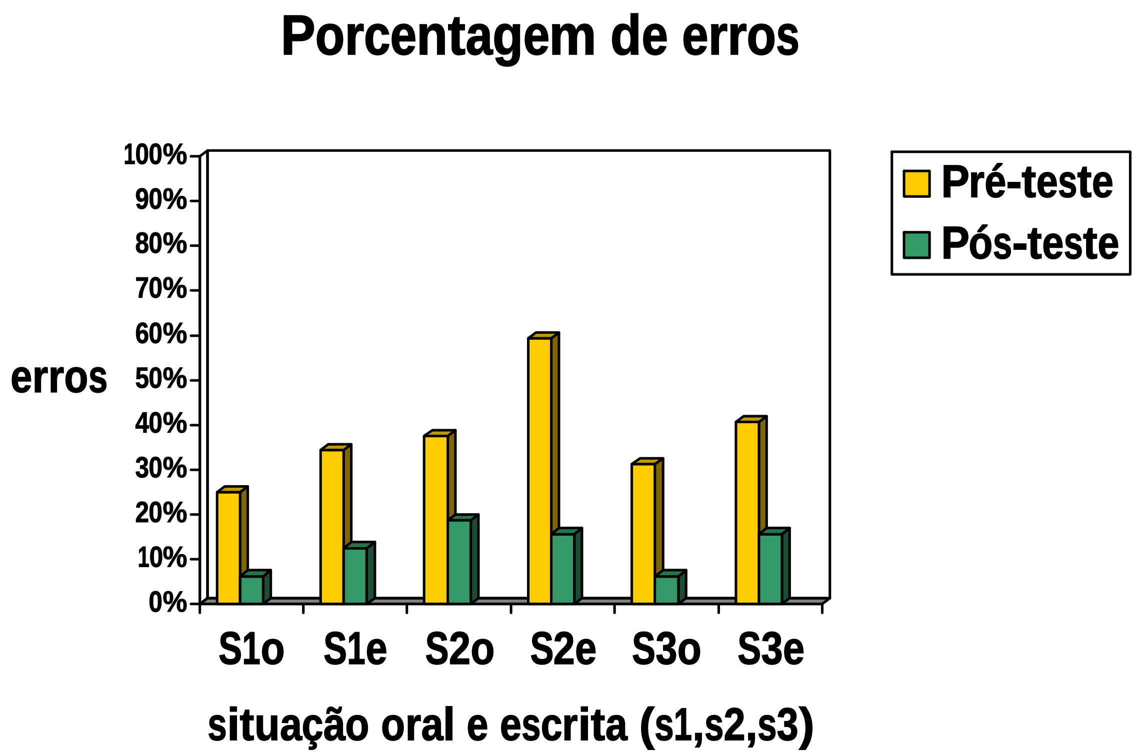
GRÁFICO 3: Número de acertos dos participantes no pré-teste e pós-teste na situação oral e escrita.



Legenda:
S1 = participante 1 S2 = participante 2 S3 = participante 3

Observando a situação oral e situação escrita no mesmo gráfico podemos notar que o avanço na situação escrita foi bem superior ao avanço alcançado na situação oral.

GRÁFICO 4 : Em termos de porcentagem o número de erros dos participantes no pré-teste e pós-teste.



Legenda:

S1 = participante 1 S2 = participante 2 S3 = participante 3

Podemos notar quanto foi relevante à diminuição dos erros dos participantes na situação oral e situação escrita comparando-se pré-teste e pós-teste.

CAPÍTULO 5
DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Analisando os resultados do pós-teste pode-se notar um avanço considerável dos participantes tanto na situação oral como na situação escrita. Uma das observações que pude fazer durante o pós-teste, foi quanto às mudanças nas estratégias de resolução dos participantes:

S1: Ao resolver os problemas da situação escrita tentou resolver armando o algoritmo, mas às vezes dava a resposta através de cálculo mental, em algumas operações achou mais fácil trabalhar com o algoritmo na adição, mas na subtração com reserva demonstrou dificuldades: armou o algoritmo, mas fez cálculo mental. Na situação oral demonstrou mais segurança ao dar suas respostas e sempre usava vários tipos de estratégias, contagem nos dedos, traços, material concreto. S1 diz que se fosse mais nova voltaria a estudar, mas agora acha que não conseguiria conciliar trabalhar fora, cuidar dos afazeres domésticos e estudar. Afirma que se fosse homem seria mais fácil, pois os homens quando chegam do trabalho não fazem nada e as mulheres além de trabalharem fora ainda têm que cuidar da casa e dos filhos. Encontrar tempo e coragem para sair de casa para estudar seria quase impossível.

S2: Ao resolver os problemas da situação escrita, demonstrou certa impaciência ao tentar armar o algoritmo, armou somente nos primeiros problemas e desistiu, continuou dando as respostas através de cálculo mental sem usar nenhum recurso concreto: pensava um pouco e dava a resposta direto. Segundo ele, não conseguiria acertar se resolvesse através do algoritmo. Na situação oral se portou da mesma forma do pré-teste, deu todas as respostas através de cálculo mental. S2 afirma no final da pesquisa que nunca gostou muito de estudar nem quando era garoto imagina agora depois de tantos anos sem estudar, para ele trabalhar o dia todo e estudar a noite seria impossível.

S3: Ao resolver os problemas da situação escrita tentou armar o algoritmo, ele armou os problemas e depois voltou para responder, mas em todos os problemas usou cálculo mental para dar a resposta do algoritmo já armado. S3 contava, discretamente, nos dedos durante a sessão do pré-teste, mas no pós-teste ele se sentiu a vontade para contar nos dedos e fazer traços em um rascunho. S3 talvez por ser o mais jovem dos três participantes foi o que demonstrou mais vontade de aprender e no início era o que tinha mais dificuldades. Disse sobre seu desejo de voltar à escola, mas achava que depois de tantos anos sem estudar não teria condições de acompanhar uma turma normal de ensino, mostrei para ele que em qualquer idade pode-se voltar a estudar basta querer e ter força de vontade para não desistir diante das primeiras dificuldades que surgirem.

CAPÍTULO 6
CONCLUSÃO

Podemos concluir que é possível melhorar o desempenho em tarefas de resolução de problemas aditivos através de um procedimento de intervenção que considere as experiências e conhecimentos prévios do adulto. Considerar suas experiências culturais é fundamental na compreensão não só dos conteúdos matemáticos, mas também ajudará na compreensão dos outros conteúdos da grade curricular.

É fundamental respeitar as diferenças de cada aluno, pois cada um tem seu tempo. Por exemplo, S1 e S3 aprenderam rapidamente a trabalhar com o algoritmo, enquanto S2 apresentou mais dificuldade.

Segundo Kamii (2004), exigir que o aluno nas séries iniciais aprenda a trabalhar com o algoritmo é prejudicial pelos seguintes motivos:

- Os algoritmos forçam o aluno a desistir de seu raciocínio numérico.
- Os algoritmos "desensinam" o valor posicional e obstruem o desenvolvimento do senso numérico.
- Os algoritmos tornam o aluno dependente do arranjo espacial dos dígitos (ou de lápis e papel) e de outras pessoas.

Segundo Kamii (2004) é conveniente ensinar o algoritmo só depois que houver a compreensão do valor posicional dos números.

Tanto durante a situação de pré-teste como na situação de pós-teste, foi possível observar que todos os participantes do estudo utilizaram cálculo mental para a resolução dos problemas. Parra (1996) afirma a importância de se valorizar o cálculo mental nas séries iniciais e posteriormente trabalhar o algoritmo.

Quando trabalhamos com adultos é realmente imprescindível que reconheçamos seus conhecimentos prévios e que os conteúdos curriculares se adequem aos conhecimentos prévios.

Fávero e Soares (2002) concluem que a escola não trabalha com a possibilidade de o sujeito formar representações identificáveis, a escola ignora isto, o sujeito acaba apenas sobrepondo representações, pois ele tem que cumprir certas regras que são impostas e as experiências do sujeito não são levadas em consideração. Para as autoras fazer essa adequação dos conteúdos é importante não somente para trabalhar com jovens e adultos, mas também no ensino infantil, pois até as crianças quando vão para escola pela primeira vez já carregam consigo vários tipos de conhecimentos adquiridos nos seus primeiros anos de vida.

Portanto para trabalhar com adultos devemos reconhecer seus conhecimentos prévios, adequar os conteúdos curriculares para depois desenvolver um trabalho em sala de aula que tenha como objetivo estimular o adulto, mostrando-lhe quanto ele já sabe e como ele pode utilizar estes conhecimentos dentro da sala de aula para facilitar seu desenvolvimento e aprendizagem.

CAPÍTULO 7

BIBLIOGRAFIA

ARAÚJO, João Batista e CHADWICK, Oliveira Clifton. Aprender e ensinar. São Paulo: Global, 2001.

ASSIS, Geovani Soares. Avaliação da Aprendizagem e Educação de Adultos in DÁLIA, Edna C. P., WITTER, Geraldina P. e outros. Educação de Adultos, testes e pesquisas. Rio de Janeiro: Achiamé, 1983, pg 09-27.

AZENHA, Maria da Graça. Construtivismo, de Piaget a Emilia Ferreira. São Paulo: Ática, 3ª edição, Série princípios, 1994.

BURLEY, (apud Cavalcante), Revista de Clínica Cirúrgica do Paraíba, Nº 6, Ano 4, julho de 1999.

CARRAHER, T. , CARRAHER, D. & SCHLIEMANN. Na vida dez, na escola zero. São Paulo: Cortez, 4ª edição, 1990, p. 07 – 84.

CHARNAY, Roland. Aprendendo (com) a resolução de problemas, in PARRA, C. e SAIZ, I. Didática da matemática (Reflexões Psicopedagógicas). São Paulo: Artimed, 1996.

DÁLIA, E. & WITTER, G. Educação de adultos. Rio de Janeiro: Achiamé, 1983, p. 09 – 75.

D'AMBROSIO, Ubiratam. Etnomatemática: Elo entre as tradições e a modernidade. Coleção: Tendências em educação matemática, 2ª edição, 2005.

DANTE, Luís Roberto. Didática da resolução de problemas de matemática. Ática, 12ª edição, 7ª impressão, 2003.

DUARTE, Newton. O ensino de matemática na educação de adultos. São Paulo: Cortez, 7ª edição, 1995.

FANTINATO, Maria Cecília C. B. Contribuições da etnomatemática na educação de jovens e adultos: algumas reflexões iniciais in RIBEIRO, José, DOMITE, Maria, FERREIRA, Rogério. Etinomatemática: papel, valor, significado, Zouk, São Paulo, 2004, pg. 171-183.

FÁVERO, Maria Helena e SOARES, Maria Tereza C. Iniciação escolar e a notação numérica: Uma questão para o estudo do desenvolvimento adulto, Psicologia: Teoria e Pesquisa, jan-abr 2002, vol. 18 n.1, pp. 043-050.

GARNICA, (apud Fiorentini et all), Educação em Revista, Belo Horizonte, n. 36, dez. 2002.

GONÇALVES, (apud Fiorentini et all), Educação em Revista, Belo Horizonte, n. 36, dez. 2002.

GUIMARÃES, Sheila D. A resolução de problemas de estrutura aditiva de alunos de 3ª série do ensino fundamental, UCDB, GT: Educação matemática/ n.19, s.d.

KAMII, Constance. Desvendando a Aritmética implicações da Teoria de Piaget. 8ª edição, Papirus, 2004.

KAMII, Constance e DECLARK, Geórgia. Reinventado a Aritmética: Implicações da Teoria de Piaget. 19ª edição, Papirus, 2004

MACHADO, Airton G., FONSECA, Maria da Conceição F. R., GOMES, Maria L. M. Educação em revista. Belo Horizonte, n. 36, dez. 2002.

MAGINA, Sandra. A teoria dos campos conceituais: contribuições da psicologia para a prática docente. Sandra@pucsp.br, s.d.

MUZZI, Meiri. Etnomatemática, modelagem e matemática crítica: novos caminhos in Presença Pedagógica, Dimensão, Ed. Especial: Educação Matemática, 2005, pg. 93-100.

NETO, Ernesto Rosa. Didática da matemática. São Paulo: Ática, 11ª edição, Série educação, 2001.

NUNES, Terezinha e BRYANT, Peter. Crianças Fazendo Matemática. Porto Alegre, Artmed. Tradução de Sandra Costa, 1997.

OLIVEIRA, (apud Aranha), Educação em Revista, Belo Horizonte, n. 36, dez. 2002.

PARRA, C. e SAIZ, I. Didática da Matemática (Reflexões Psicopedagógicas), São Paulo: Artimed, 1996.

PESSOA, Cristiane A. dos Santos. A busca de caminhos para a superação de dificuldades de resolução de problemas aditivos, Anais do V EPEM, SBEM, 1998.

PIAGET, Jean. A linguagem e o pensamento da criança.São Paulo: Martins Fontes, 7ª edição, 1999.

SÁ, Pedro Franco de. Porque alguns problemas aditivos são mais difíceis que outros? Anais do V EPEM, 1998.

SANTALÓ, Luís A. Matemática para não-matemáticos, in PARRA, C. e SAIZ, I. Didática da matemática (Reflexões Psicopedagógicas). São Paulo: Artimed, 1996.

SCHLIEMANN, Analúcia Dias. As operações concretas e a resolução de problemas de matemática in NUNES, T. C. Aprender pensando. Contribuições da Psicologia Cognitiva para Educação. Petrópolis: vozes, 17ª edição, 2003.

SILVA, (apud Fiorentini et all), Educação em Revista, Belo Horizonte, n. 36, dez. 2002.

TÔRRES, Patrícia Lima. Competências matemáticas de jovens e adultos em processo de alfabetização, (UNB) , s.d.

VYGOTSKY, L. S. Pensamento e linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 3ª edição, 1991.

VYGOTISKY, L. S., LURIA, A. R., LEONTIEV, A. N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. 7ª edição, 2001.

ZAIDAN, Samira. Educação matemática in Presença Pedagógica, dimensão, Ed. Especial: Educação matemática, 2005, pg. 110-112.

WADSWORTH, Barry J. Inteligência e afetividade da criança na teoria de Piaget. São Paulo: 5ª edição, Pioneira, 1997.

WITTER, Geraldina Porto. A pesquisa educacional e o adulto in DÁLIA, Edna C. P., WITTER, Geraldina P. e outros, Educação de Adultos, testes e pesquisas, Rio de Janeiro, Achiamé, 1983, pg. 09-27.

CAPÍTULO 8

ANEXOS 1

PROTOCOLO REFERENTE À SITUAÇÃO ORAL

NOME: ____

SÉRIE: 3ª SEXO: __________________ IDADE:____________________

PROFISÃO: ____

PROBLEMAS ADITIVOS

Combinação 1: (Cb1)

*Paulo tem 10 bolas. Antônio tem 15 bolas. Quantas bolas eles têm juntos?

*Alexandre tem 13 bombons e Leandro tem 14. Quantos bombons eles tem ao todo?

Combinação 2: (Cb2)

*Pedro e Marcos tem juntos 8 bolas. Pedro tem 3 bolas. Quantas bolas têm Marcos?

*Patrícia e Gabriel colecionam chaveiros. Eles têm juntos 22 chaveiros. Gabriel tem 14. Quantos chaveiros Patrícia têm?

Mudança 1: (M1)

*Anderson tinha 15 bolas. Em seguida Sérgio lhe deu 13 bolas. Quantas bolas Anderson têm agora?

*Marília tem 14 papéis de carta. Sua mãe lhe deu 12 papéis de carta. Quantos papéis Marília têm agora?

Mudança 2: (M2)

*Rafael tinha 23 bolas. Depois deu 12 bolas a Leandro. Quantas bolas Rafael têm agora?

*João tinha 22 bolas de gude. Jogando com seus colegas perdeu 14 bolas. Quantas bolas João têm agora?

Mudança 3: (M3)

*Luís tinha 18 bolas. Meire lhe deu algumas bolas. Agora Luís tem 25 bolas. Quantas bolas Meire deu a Luís?

*Mamãe tinha 14 laranjas na fruteira. Foi à feira e comprou outras frutas. Agora a fruteira de mamãe tem 22 frutas. Quantas frutas ela comprou na feira?

Mudança 4: (M4)

*Suelem tinha 12 brincos. Deu alguns para Isabel. Agora Suelem tem 6 brincos. Quantos brincos ela deu a Isabel?

*Janaína tinha 22 lápis. Na escola ela deu alguns para suas amigas. Janaína agora tem 8 lápis. Quantos lápis ela deu?

Mudança 5: (M5)

*Lorival tinha algumas bolas. Talita lhe deu 13 bolas. Agora ele tem 18 bolas. Quantas bolas Lorival tinha antes?

*Joana tinha algumas revistas. Seu tio chegou de viagem e trouxe-lhe de presente, para sua coleção, 8 revistas. Ela tem agora 22 revistas. Quantas revistas Joana tinha antes?

Mudança 6: (M6)

*Andréia tinha alguns brincos. Deu 12 para Lúcia. Agora tem 6 brincos. Quantos brincos Andréia tinha?

*Carla tinha algumas bonecas. Ela deu 8 para sua prima e ficou com 14 bonecas. Quantas bonecas Carla tinha antes?

Igualização 1: (I1)

*Na casa de Adalberto existem 22 árvores e na de Roberto 14. Quanta árvore Roberto precisa plantar para ficar com a mesma quantidade de árvores que Adalberto?

*Ana tem 24 batons e Rita tem 12 batons. Quanto batom Rita precisa comprar para ter a mesma quantidade de Ana?

Igualização 2: (I2)

*Na 4ª série há 22 cadeiras e 14 mesas. Quanta cadeira terá que tirar para ficar com a mesma quantidade de mesas e cadeiras, formando conjuntos de uma cadeira com uma mesa na sala?

*Na cozinha tem 35 pratos e 25 garfos. Quanto prato terá que tirar para ficar com a mesma quantidade de pratos e garfos?

Comparação 1: (Cp1)

*Renam tem 18 bolas. Bianca tem 10 bolas. Quantas bolas Renam têm a mais que Bianca?

*Mariana e Túlio encontram conchinhas na praia. Mariana achou 22 conchinhas e Túlio achou 14 conchinhas. Quanta conchinha Mariana achou a mais que Túlio?

Comparação 2: (Cp2)

*Meire tem 18 brincos. Mara tem 15 brincos. Quantos brincos Mara têm a menos que Meire?

*Rômulo tem 22 anos e seu irmão, Denis, tem 14 anos. Quantos anos Dênis têm a menos que Rômulo?

Comparação 3: (Cp3)

*Ana tem 18 brincos, Joana tem 13 brincos a menos que Ana. Quantos brincos Joana têm?

*Paula e Igor criam coelhos. Paula tem 22coelhos e Igor tem 8 a menos que Paula. Quantos coelhos Igor têm?

Comparação 4: (Cp4)

*Laila tem 13 bonecas. Ilda tem 5 bonecas a mais que Laila . Quantas bonecas Ilda têm?

*Vera comeu 22 brigadeiros, ela comeu 8 a mais que Solange. Quanto brigadeiro Solange comeu?

Comparação 5: (Cp5)

*Iram tem 18 bolas. Ele tem 5 bolas a mais que Carlos. Quantas bolas têm Carlos?

*Nilda tem 14 livros. Ela tem 6 livros a mais que Ana. Quantos livros Ana têm?

Comparação 6: (Cp6)

*Tales tem 23 bolas. Ele tem 12 bolas a menos que Pedro. Quantas bolas Pedro têm?

*Ana Paula tem 14 canetas. Ela tem 8 canetas a menos que Maria, sua prima. Quantas canetas Maria têm?

1 - RESOLVA AS OPERAÇÕES:

a) 145	b) 350	c) 146	d) 390
+<u>110</u>	+<u>140</u>	+<u>236</u>	+<u>125</u>

2 – RESOLVA AS OPERAÇÕES:

a) 120 + 21 =
b) 15 + 18 =
c) 112 – 40 =
d) 170 + 49 =
e) 905 + 570 =
f) 1000 – 890 =

PROTOCOLO REFERENTE À SITUAÇÃO ESCRITA

NOME: ____

SÉRIE: 3ª SEXO: ___________________ IDADE:______________________

PROFISÃO: ____

PROBLEMAS ADITIVOS

Combinação 1: (Cb1)

*Paulo tem 10 bolas. Antônio tem 15 bolas. Quantas bolas eles têm juntos?

*Alexandre tem 13 bombons e Leandro tem 14. Quantos bombons eles tem ao todo?

Combinação 2: (Cb2)

*Pedro e Marcos tem juntos 8 bolas. Pedro tem 3 bolas. Quantas bolas tem Marcos?

*Patrícia e Gabriel colecionam chaveiros. Eles têm juntos 22 chaveiros. Gabriel tem 14. Quantos chaveiros Patrícia têm?

Mudança 1: (M1)

*Anderson tinha 15 bolas. Em seguida Ségio lhe deu 13 bolas. Quantas bolas Anderson têm agora?

*Marília tem 14 papéis de carta. Sua mãe lhe deu 12 papéis de carta. Quantos papéis Marília têm agora?

Mudança 2: (M2)

*Rafael tinha 23 bolas. Depois deu 12 bolas a Leandro. Quantas bolas Rafael têm agora?

*João tinha 22 bolas de gude. Jogando com seus colegas perdeu 14 bolas. Quantas bolas João têm agora?

Mudança 3: (M3)

*Luís tinha 18 bolas. Meire lhe deu algumas bolas. Agora Luís tem 25 bolas. Quantas bolas Meire deu a Luís?

*Mamãe tinha 14 laranjas na fruteira. Foi à feira e comprou outras frutas. Agora a fruteira de mamãe tem 22 frutas. Quantas frutas ela comprou na feira?

Mudança 4: (M4)

*Suelem tinha 12 brincos. Deu alguns para Isabel. Agora Suelem tem 6 brincos. Quantos brincos ela deu a Isabel?

*Janaína tinha 22 lápis. Na escola ela deu alguns para suas amigas. Janaína agora tem 8 lápis. Quantos lápis ela deu?

Mudança 5: (M5)
*Lorival tinha algumas bolas. Talita lhe deu 13 bolas. Agora ele tem 18 bolas. Quantas bolas Lorival tinha antes?

*Joana tinha algumas revistas. Seu tio chegou de viagem e trouxe-lhe de presente, para sua coleção, 8 revistas. Ela tem agora 22 revistas. Quantas revistas Joana tinha antes?

Mudança 6: (M6)
*Andréia tinha alguns brincos. Deu 12 para Lúcia. Agora tem 6 brincos. Quantos brincos Andréia tinha?

*Carla tinha algumas bonecas. Ela deu 8 para sua prima e ficou com 14 bonecas. Quantas bonecas Carla tinha antes?

Igualização 1: (I1)
*Na casa de Adalberto existem 22 árvores e na de Roberto 14. Quantas árvores Roberto precisa plantar para ficar com a mesma quantidade de árvores que Adalberto?

*Ana tem 24 batons e Rita tem 12 batons. Quantos batons Rita precisa comprar para ter a mesma quantidade de Ana?

Igualização 2: (I2)
*Na 4ª série há 22 cadeiras e 14 mesas. Quantas cadeiras terei que tirar para ficar com a mesma quantidade de mesas e cadeiras, formando conjuntos de uma cadeira com uma mesa na sala?

*Na cozinha tem 35 pratos e 25 garfos. Quantos pratos terei que tirar para ficar com a mesma quantidade de pratos e garfos?

Comparação 1: (Cp1)
*Renam tem 18 bolas. Bianca tem 10 bolas. Quantas bolas Renam tem a mais que Bianca?

*Mariana e Túlio encontram conchinhas na praia. Mariana achou 22 conchinhas e Túlio achou 14 conchinhas. Quantas conchinhas Mariana achou a mais que Túlio?

Comparação 2: (Cp2)
*Meire tem 18 brincos. Mara tem 15 brincos. Quantos brincos Mara têm a menos que Meire?

*Rômulo tem 22 anos e seu irmão, Denis, tem 14 anos. Quantos anos Dênis têm a menos que Rômulo?

Comparação 3: (Cp3)

*Ana tem 18 brincos, Joana tem 13 brincos a menos que Ana. Quantos brincos Joana têm?

*Paula e Igor criam coelhos. Paula tem 22coelhos e Igor tem 8 a menos que Paula. Quantos coelhos Igor têm?

Comparação 4: (Cp4)

*Laila tem 13 bonecas. Ilda tem 5 bonecas a mais que Laila . Quantas bonecas Ilda têm?

*Vera comeu 22 brigadeiros, ela comeu 8 a mais que Solange. Quantos brigadeiros Solange comeu?

Comparação 5: (Cp5)

*Iram tem 18 bolas. Ele tem 5 bolas a mais que Carlos. Quantas bolas têm Carlos?

*Nilda tem 14 livros. Ela tem 6 livros a mais que Ana. Quantos livros Ana têm?

Comparação 6: (Cp6)

*Tales tem 23 bolas. Ele tem 12 bolas a menos que Pedro. Quantas bolas Pedro têm?

*Ana Paula tem 14 canetas. Ela tem 8 canetas a menos que Maria, sua prima. Quantas canetas Maria têm?

1 - RESOLVA AS OPERAÇÕES:

a)	b)	c)	d)
145	350	146	390
+110	+140	+236	+125

2 – RESOLVA AS OPERAÇÕES:

g) 120 + 21 =
h) 15 + 18 =
i) 112 – 40 =
j) 170 + 49 =
k) 905 + 570 =
l) 1000 – 890 =