



JOÃO DENILSON DE ARAÚJO DA SILVA  
MÁRCIO DOS SANTOS SALLES  
MARCONDES MARQUES FERREIRA  
SANDRO BARROS DA SILVA

**A UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA NA 6ª SÉRIE DAS  
ESCOLAS PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE MACAPÁ**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática da Fundação Universidade Federal do Amapá, para obtenção do título de Licenciatura Plena em Matemática, sob a orientação do professor Arlindo Moreira da Silva Filho.

MACAPÁ-AP  
2011

1º Examinador \_\_\_\_\_

2º Examinador \_\_\_\_\_

3º Examinador \_\_\_\_\_  
(Orientador)

## DEDICATÓRIA

Como foi uma árdua luta encontrarmos materiais e pessoas disponíveis para desenvolvermos nosso trabalho, dedicamos esta monografia as seguintes pessoas: Dora e Rosa, as bibliotecárias da universidade que com seus conhecimentos dos materiais da instituição, nos forneceram os recursos necessários para o mesmo e ao professor Arlindo Moreira da Silva Filho por ter nos orientado na construção desta monografia.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço acima de tudo a Deus que me deu esta grande oportunidade de crescimento, a toda minha família, em especial meus pais, minha esposa Dalma e meus filhos Henrique, Victor e Débora que foram minha fortaleza para que eu continuasse esta jornada, e a todos que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho.

João Denílson de Araújo da Silva

Agradeço aos mestres que me deram embasamento tanto no campo formal quanto no informal. A meu primo Valdomiro que participou dessa conquista. A minha tia Odinéia que colaborou na estrutura inicial. Às minhas filhas Márjara e Juliana que me inspiraram e são sempre do meu universo e ainda a todos os servidores da instituição.

Marcio dos Santos Salles

A Deus, compartilho contigo a alegria da vitória, e só foi possível porque tu és presença constante em minha vida. Ao meu pai, mãe e irmãos, cada conquista em minha vida é a materialização de toda sabedoria que recebi de vocês. Aos mestres e colegas acadêmicos por construírem comigo seus conhecimentos, em especial aos acadêmicos da turma de matemática 97, ao mestre Arlindo, nosso orientador e as acadêmicas de arte Jeanny Fabiola e Eliane Lima. Ao meu anjo Quéssia Ruana, “nada faz sentido nesse mundo sem o seu amor!”.

“Em memória de Daniel Marques”

Marcondes Marques Ferreira

Agradeço acima de tudo a DEUS que foi o grande responsável por esta conquista, aos mestres que foram parte integrante da construção do conhecimento, a meu pai Manoel e minha mãe Marizete que me fortaleceram nos momentos de dificuldade, a meus irmãos que direta ou indiretamente participaram da construção deste trabalho e a minha esposa Elcione que sempre me incentivou com seu Carinho e Amor nos momentos de fraqueza e que me deu mais um motivo para continuar: meu filho Elyson.

Sandro Barros da Silva

## SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	
SINOPSE	
AGRADECIMENTOS	
APRESENTAÇÃO	
INTRODUÇÃO	
Capítulo I - CONSTRUTIVISMO, UMA TEORIA DA APRENDIZAGEM PSICO- PEDAGÓGICA.....	17
Capítulo II - PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS, CONSCIENTIZANDO EDUCADORES .....	22
Capítulo III - A IMPORTÂNCIA DO MATERIAL CONCRETO PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.....	24
Capítulo IV - PESQUISA DE CAMPO SOBRE A APLICAÇÃO DO CONSTRUTIVISMO COMO TEORIA DA APRENDIZAGEM.....	31
3.1 – O EDUCADOR E A PRÁTICA PEDAGÓGICA.....	32
3.2 – O EDUCANDO COMO SUJEITO ATIVO NO PROCESSO DA APRENDIZAGEM .....	34
Capítulo V- A UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO NA 6ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL .....	37
Capítulo VI - EXPERIÊNCIAS E JOGOS.....	41
5.1 – CONJUNTO DOS NÚMEROS INTEIROS.....	41
5.1.1 – OPERAÇÕES COM NÚMEROS INTEIROS.....	41
5.1.1.1 – TAMPAS IGUAIS SÃO RETIRADAS.....	41
5.1.1.2 – MEMOMÁTICA.....	45
5.1.1.3 – RÉGUA DESLIZANTE.....	47
5.2 – NÚMEROS RACIONAIS.....	49
5.2.1 – NÚMEROS RACIONAIS.....	49
5.2.1.1 – SALTO PARA O CONHECIMENTO.....	49
5.2.1.2 – BOLICHE RACIONAL.....	51
5.2.1.3 – QUEBRA CUCA .....	53

5.3 – EQUAÇÕES.....	57
5.3.1 – EQUAÇÕES.....	57
5.3.1.1– PLACAS DA SORTE.....	57
5.3.1.2 – ESTACIONAMENTO LÓGICO.....	59
5.3.1.3 – CARPINTARIA LEGAL.....	61
5.4 – SISTEMA DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU.....	63
5.4.1 - EQUAÇÕES.....	63
5.4.1.1 – VAGA CERTA.....	63
5.4.1.2 – AS TAMPAS DA EQUAÇÃO.....	65
5.4.1.3 – CANUDINHOS INTELIGENTES.....	67
5.5.1 – PROBLEMAS DO 1º GRAU.....	69
5.5.1.1 – MATEMÁRVORE.....	69
5.5.1.2 – ALVO DO CONHECIMENTO.....	70
5.5.1.3 – PROBLEMAS NOS QUADRADOS.....	72
5.6 – INEQUAÇÕES DO 1º GRAU.....	74
5.6.1 - INEQUAÇÕES.....	74
5.6.1.1 – CONSTRUINDO A SABEDORIA.....	74
5.6.1.2 – MAIORIDADE MATEMÁTICA.....	75
5.6.1.3 – CARTA SURPRESA.....	77
5.7 – RAZÃO E PROPORÇÃO.....	80
5.7.1 – PROPORÇÃO.....	80
5.7.1.1 – EQUIVALÊNCIA PROPORCIONAL.....	80
5.7.1.2 – TEODOLITO.....	82
5.7.1.3 – RAZÃO E PROPORÇÃO.....	85
5.8 – GRANDEZAS PROPORCIONAIS.....	86

5.8.1 – PROPORÇÃO.....	86
5.8.1.1 – EQUIVALÊNCIA PROPORCIONAL.....	86
5.8.1.2 – RETANGONAL.....	88
5.8.1.3 – ÁGUA CRONOMETRADA.....	90
5.9 – REGRA DE TRÊS.....	92
5.9.1 – REGRA DE TRÊS SIMPLES.....	92
5.9.1.1 – TRILHA EXPLOSIVA.....	92
5.9.1.2 – TWISTER.....	94
5.9.1.3 – MICO MATEMÁTICO .....	96
5.10 – PORCENTAGEM.....	99
5.10.1 – PORCENTAGEM.....	99
5.10.1.1 – PEQUENOS INVESTIDORES.....	99
5.10.1.2 – ARGOLADOS.....	101
5.10.1.3 – PENSE RÁPIDO.....	103
5.11 – JUROS SIMPLES.....	105
5.11.1 – JUROS SIMPLES.....	105
5.11.1.1 – BINGO! .....	105
5.11.1.2 – EMPRÉSTIMO BEM CALCULADO.....	107
5.11.1.3 – BOLSO CHEIO.....	109
5.12 – MÉDIAS.....	112
5.12.1 – MÉDIAS.....	112
5.12.1.1 – VELOCIDADE LEGAL.....	112
5.12.1.2 – SALA QUESTIONADA.....	114
5.12.1.3 – SISTEMATIZANDO TAMPINHAS.....	115

CONCLUSÃO

APÊNDICE 1

APÊNDICE 2

BIBLIOGRAFIA

## APRESENTAÇÃO

O presente Trabalho de Conclusão de Curso é parte integrante de um projeto bem maior que é **“A UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO FUNDAMENTAL DE 5ª A 8ª SÉRIE”**. Após a apresentação dos trabalhos na forma de “TCC”, a proposta é produzir um livro oferecendo as experiências e jogos como recurso didático para que o educador possa montar laboratório na unidade em que trabalha.

A fundamentação teórica permanecerá a mesma em todos os trabalhos, uma vez que será a mesma do livro, mudando apenas as experiências e jogos nos diversos “TCC’S”, pois é fruto do descontentamento do grupo ante ao resultado dos questionários aplicados nas unidades de ensino de Macapá.

Já é fato, na sociedade moderna, não há mais lugar para a escola tradicional, cujo seu principal foco era o educador, hoje ela já procura um cidadão crítico e participativo que possa contribuir com ela. Para ratificar esta argumentação baseamos nossos estudos na teoria construtivista, pois esta teoria da aprendizagem desenvolve as habilidades metacognitivas com a preocupação de formar cidadãos, o que a propósito é uma das maiores preocupações do Ministério da Educação e Cultura (MEC), que lançou uma publicação que visa conscientizar os educadores com o objetivo de formar cidadãos – publicação esta intitulada Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN’s).

A teoria em questão vem sendo bastante difundida na academia, mas cabem aqui algumas considerações: será que o licenciado está preparado para desenvolver esta teoria na vida docente? Será que o educando passou a ser um sujeito ativo no processo da aprendizagem? Para justificar o propósito do presente

trabalho de conclusão de curso, tivemos a preocupação de desenvolver uma pesquisa de campo sobre a aplicação do construtivismo como teoria da aprendizagem cujo resultado está publicado no capítulo III.

A presente monografia visa oferecer sugestões à comunidade docente, alternativas de material didático de fácil acesso e bastante simples de manipular, sempre valorizando a descoberta. Lembrando que as experiências e jogos aqui demonstrados jamais devem substituir e sim reforçar o conteúdo abordado.

É inegável que a empatia e a motivação são de extrema importância no processo ensino-aprendizagem, daí a preocupação que tivemos com os componentes lúdicos na busca de combater o desânimo, muito freqüente nas aulas expositivas e extremamente abstratas.

Esta iniciativa jamais deve possuir caráter de terminalidade, uma vez que chama a atenção do educador para estimular a criatividade do educando.

## INTRODUÇÃO

O grande desafio do homem era explicar ou justificar um fenômeno da natureza, mas para ratificar tal afirmação necessitamos remontar a história da humanidade.

O homem recorria às histórias fantasiosas na busca de explicar o porquê dos fenômenos da natureza, geralmente relacionando-os ao sobrenatural, recorrendo a deuses para reforçar tal crença. É importante frisar que o homem nessa fase não utilizava a razão, coisa que viria a acontecer com os filósofos da natureza – chamados sofistas.

O conhecimento compartilhado foi defendido primeiro por Sócrates, que desenvolveu o método da “ironia socrática”, o qual consistia em questionar o indivíduo até que o mesmo construísse o conhecimento que buscava. Infelizmente Sócrates não registrou seus feitos, coisa que só veio acontecer através de um discípulo chamado Platão, o qual registrou alguns diálogos com Sócrates.

Platão tem o mérito de ser o primeiro a ordenar ou organizar o conhecimento, pois reunia seus discípulos em um bosque, cujo nome foi em homenagem a um herói ateniense chamado Academus, daí o nome de sua escola filosófica chamar-se academia.

Dentre as disciplinas trabalhadas destacava-se a matemática.

Platão por ser filho de uma parteira, defendia que o comportamento de um “mestre”, deveria semelhar-se a uma parteira cujo papel no parto é auxiliar a mãe a “dar a luz”.

O que tiramos de ensinamento desta idéia defendida por Platão é que o conhecimento deve originar-se do educando e não do educador, só aí será significativa à aprendizagem.

A teoria sócio-interacionista assemelha-se bastante com as idéias de Platão, mas cabe citar que o conhecimento passou por sérias transformações, chegando a ponto de ser monopólio da igreja católica, retomando o crescimento após a quebra desse monopólio, só então as ciências desenvolveram as teorias da aprendizagem modernas.

Um dos primeiros cientistas da era moderna a dedicar sua obra aos estudos do comportamento humano foi Piaget, que indubitavelmente foi pai da teoria interacionista, pois rompeu com a tradição epistemológica que pregava que o educando deveria esforçar-se para atingir uma visão de mundo real, fato este que o colocava na posição de mero espectador, acumulando informações fornecidas pelos educadores. Qualquer falha que viesse a ocorrer no processo da aprendizagem era justificada pela falta de atenção, capacidade de assimilação e até mesmo pela falta de interesse do educando; jamais seria questionada a didática do educador. Os estudos de Piaget mostraram que cada indivíduo tem um modo próprio de pensar, o qual está ligado diretamente a fase de sua vida, estando seu pensamento em constante processo de mudança. (Franco, 1998).

A teoria interacionista de Vygotsky valoriza a compreensão dos conteúdos de aprendizagem, pois parte do princípio que os mesmos ocorrem no interior do indivíduo, como consequência da interação do sujeito com o meio ambiente, possibilitando-lhe autonomia e capacidade de agir criticamente.

Para Vygotsky, as funções psicológicas superiores - que são características do ser humano - estão ancoradas, por um lado, nas características biológicas da espécie humana e, por outro, são desenvolvidas ao longo de sua história social. É o grupo social que fornece o material (signos e instrumentos) que possibilita o desenvolvimento das atividades psicológicas. Isso significa que se deve

analisar o reflexo do mundo exterior no mundo interior dos indivíduos, a partir da interação destes com a realidade.

Um dos instrumentos de interação será o material concreto.

O material concreto é de extrema importância, pois a partir de sua manipulação o educando ganha noção de aplicabilidade dos conteúdos matemáticos.

O que nos motivou na escolha desse tema, foi a constatação da escassez na oferta de material didático manipulável no mercado, bem como nos cursos de licenciatura, conseqüentemente o educador terá dificuldades em manipular tais materiais assim como pesquisar sobre o assunto. Vale ressaltar que tal conclusão está fundamentada em pesquisas realizadas na 6ª série do ensino fundamental do município de Macapá.

A Matemática sempre esteve a serviço da humanidade, pois foi através dessa ciência, que o homem conseguiu entender e explicar os fenômenos então desconhecidos. Possibilitou ainda a sistematização do conhecimento, a problemas do cotidiano humano. Neste sentido fica bastante claro que a função principal da Matemática é auxiliar o homem na resolução de problemas, o que ultimamente vem sendo bastante estudado e pesquisado pelos educadores matemáticos, em virtude da importância da ciência para seu próprio ensino.

Este trabalho visa promover um chamamento aos colegas que militam nesta difícil função, que é a de educador Matemático. É chegada a hora de se romper com a tão arraigada prática pedagógica que é a escola tradicional, que supervaloriza a adstração e a aula expositiva, onde o educando é forçado a memorizar, trazendo como conseqüência uma certa aversão por parte do educando para com esta disciplina.

A disciplina, conforme pesquisa, não vem sendo valorizada por parte dos discentes, justamente porque perdeu o seu caráter investigativo, ou seja, a mesma deve ser tratada de forma que o educando seja induzido a buscar o conhecimento, onde a verdadeira função do educador é burilar o raciocínio do educando, exercendo o papel de coordenador das atividades, em suma, construir o conhecimento.

A propósito, um grande avanço foi dado neste sentido, onde os Parâmetros Curriculares Nacionais conseguiram detectar que o descrédito que a Matemática caiu está vinculado ao tradicionalismo onde deixou dar significado aos seus conteúdos. Em outras palavras, ela vem sendo trabalhada desvinculada do contexto social.

Buscamos oferecer um instrumento para despertar a sensibilidade dos mestres no sentido de facilitar a transição do conteúdo concreto para o conteúdo abstrato, pois tal série é responsável pelo mais alto índice de abandono e reprovação, justamente pelo fato de introduzir o educando no conteúdo abstrato, pois até então todo aprendizado ocorria através do conteúdo concreto dissociado das construções mentais, isto é, o concreto não era um concreto pensado.

## CAPÍTULO I - CONSTRUTIVISMO, UMA TEORIA DA APRENDIZAGEM PSICO – PEDAGÓGICA.

“A inteligência é a capacidade de estabelecer relações entre objetos e situações, de compreender e interpretar, de descobrir, inventar e criar, construindo conhecimento e transformando-o em SABER.” (Anna Maria Lacombe, 2000).

A aprendizagem não supõe só a Inteligência, supõe ainda a afetividade, vínculo este que não está ocorrendo entre educador matemático e o educando, ocasionando assim um bloqueio na relação e no aprendizado matemático.

Para Piaget, a inteligência não é um “**dom**” e sim uma construção (Sérgio Franco, 1998), onde ao agir sobre objetos e situações, o educando vai construir esquemas cognitivos, ou seja, esquemas mentais que permitirão compreender a realidade que o cerca, em que a construção da inteligência se dá em estágios (ou etapas) que se subdividem em: estágio sensório-motor (de 0 a 2 anos), no qual a criança compreende o mundo através de esquemas perceptíveis; estágio pré-operatório (de 2 aos 7 anos), o qual há característica de jogo simbólico e jogo de imitação, o pensamento nesta fase é egocêntrico; estágio operatório-concreto (de 7 aos 12 anos), ocorre uma descentralização crescente do pensamento, é onde o educando vai estabelecer relações objetivas de semelhanças e diferenças, classificando e ordenando objetos e situações. A partir daí começa a construir conceitos, subordinando o pensamento estático anterior ao pensamento operatório que opera sobre a realidade, transformando-a.

Ao final desse estágio, há uma descentralização nas áreas cognitiva (do pensamento) moral e social, que marcam a passagem para o estágio seguinte, a inteligência abstrata ou hipotético-dedutiva, onde a criança pode pensar, não apenas

sobre possibilidades, mas também sobre probabilidades, ou seja, partindo de hipóteses, pode-se confirmá-las ou negá-las através de um raciocínio lógico--dedutivo, com controle de todas as variáveis.

Para isso, o pensamento deve ter adquirido total mobilidade, o que significa: capacidade de juízo crítico, de analisar uma situação por vários ângulos, de estabelecer critérios de análise e controlá-los de forma sistemática, de interferir a partir de determinadas informações.

É consenso neste grupo, que o comportamento do educador carece de mudanças, para tanto, propomos trabalhar junto à 6ª série do ensino fundamental, por concordarmos que a mesma é a responsável pelo mais elevado índice de reprovação, justamente por introduzir o educando, nas construções mentais.

Fato este comprovado pela própria história, pois a educação, por um muito tempo, foi instrumento de manipulação de massas, tanto que a Matemática, após longo período de "hibernação" - era a disciplina curricular que jamais era tocada pelas reformas e pelas mudanças dos processos didáticos - há certo tempo passou a merecer atenção de alguns estudiosos, que defenderam e defendem a forma de abordagem mais adequada para lidar com a construção do conhecimento matemático, tanto que a Psicologia foi utilizada como instrumento para justificar determinadas concepções de desenvolvimento, tais como:

- a) *Inatista*: ao nascer, o homem já traz perfeitamente definidas as suas capacidades básicas e suas qualidades já praticamente prontas;
- b) *Ambientalista*: o ambiente é o principal responsável pelo desenvolvimento humano, a aprendizagem ocorre através de um processo pelo qual o comportamento é modificado como resultado da experiência;

c) *Interacionista*: possibilita o desenvolvimento do pensar do educando, a construção de alternativas para resolução de um determinado problema e do desenvolvimento da inteligência (Franco, 1998).

Como este Trabalho valoriza a construção do conhecimento através da problematização, como forma de estímulo, cabe uma breve definição sobre o que é construtivismo.

O construtivismo segundo Catherine Twomey Fosnot é uma teoria psicológica pós-estruturalista que interpreta a aprendizagem como um processo de construção recursivo, interpretativo, realizado por aprendizes ativos com o mundo físico e social. (Fosnot, 1998).

Durante nossa vida acadêmica e no decorrer da elaboração dessa monografia, tivemos acesso a uma série de experiências no campo pedagógico e observamos que a educação não acontece de forma acidental, diversos educadores e governantes elaboraram um conjunto de técnicas para facilitar a "transmissão" dos conteúdos, prova disso são as diversas teorias da aprendizagem as quais a educação brasileira esteve sob influência. Tratando-se da educação matemática, a teoria da aprendizagem escolhida foi o construtivismo. Vale ressaltar que para se trabalhar o construtivismo é necessário que o educador abandone uma série de práticas, as quais existem independentes de sua vontade, ou melhor, o educador necessariamente deve repensar a questão metodológica. Na prática construtivista se faz importante conhecer o desenvolvimento cognitivo do educando, para, a partir desse momento, construirmos as técnicas apropriadas para a clientela em questão. Em outras palavras, estudar como a criança constrói a noção de leitura e escrita, para a partir dessas informações formular hipóteses. O construtivismo na realidade é uma tomada de decisão, no sentido de mudar as práticas psicológicas e

pedagógicas para que ambas se adaptem à realidade externa e interna. É uma tarefa que precisa ser assumida até as últimas conseqüências, na busca de construir uma educação voltada para as camadas populares.

O principal fator distinção dessa prática com as outras, é que o educador deixe de trabalhar com o educando “ideal” e passe a trabalhar com o educando real. Buscamos romper com determinadas rotulações, que são bastante utilizadas nas escolas públicas, tais como educando “fraco ou deficiente”, chegando ao extremo de compor turmas homogêneas, ou seja, aquelas que são compostas somente de educandos que estejam com a idade cronológica e mental em sintonia.

Um fator que contribui para perpetuar a escola “tradicional” é o fato de um educador gerar expectativas ante sua turma, (o mesmo parte do princípio que o grupo é homogêneo), em outras palavras, tem a pretensão de achar que a classe vai ter o mesmo nível de aproveitamento, esquecendo que essa é heterogênea, composta por indivíduos de diferentes realidades sociais.

O educador tem que levar em consideração o meio em que vive cada indivíduo, pois tal fator pode determinar o sucesso ou o fracasso. Algum fato ou vivência pela qual o indivíduo passa ou passou o marcou profundamente, a ponto deste não conseguir investir sua energia na aprendizagem, como por exemplo, o pai é alcoólatra, a mãe que sofre agressões físicas e morais do pai; em suma, este indivíduo fatalmente apresentará um desenvolvimento abaixo do normal, ou melhor dizendo, é um atraso no seu desenvolvimento cognitivo, visto que o conhecimento é fruto da interação do sujeito com o meio, e tal adversidade possivelmente afetará a interação desse sujeito. Há também casos de indivíduos que apresentam deficiências na aprendizagem que o educador não consegue entender, como por exemplo: o indivíduo que trabalha no comércio e tem um desempenho excelente na

questão monetária mais não tem o mesmo desempenho na escola, no que se refere à Matemática; isto deixa claro que o educador não teve sensibilidade para aproveitar essa habilidade do educando.

É de suma importância que o educador tenha em mente que a escolha das estratégias de ação estejam centradas na realidade do educando. Quando citamos realidade, nos referimos à realidade social Cultural e cognitiva, resumindo, a realidade psicológica do mesmo.

Uma das tarefas mais complexas do processo ensino-aprendizagem é a questão da avaliação, pois ao contrário do que muitos educadores pensam, avaliar está associado a termos tais como: exame, nota ou até mesmo para determinar “sucesso ou fracasso”, “promoção ou repetência”.

No construtivismo, tal tarefa assume dimensões mais amplas, pois a avaliação deve acompanhar a evolução dos tempos e as transformações sempre em sintonia com as mudanças (culturais, sociais, políticas, econômicas, etc,..), porque a tecnologia vem proporcionando ao homem avanços significativos.

O educador deve buscar descobrir e desenvolver procedimentos ou maneiras que envolvam diretamente o educando, com vista a eliminar ou então minimizar significativamente os equívocos e disfunções dos métodos tradicionais de avaliação, e dessa forma, incorporar conceitos modernos de gestão democrática, participativa e multidisciplinar, dando ênfase às análises qualitativas, visando à inclusão, valorização e crescimento do ser humano.

Este objetivo só será alcançado quando a atitude do educador favoreça a produção do conhecimento, ou seja, a localização do sujeito-aprendizagem na perspectiva de indagação que o leve ao estudo incluyente.

## CAPÍTULO II - PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (PCN'S), CONSCIENTIZANDO EDUCADORES.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais proporcionaram inovações no que diz respeito à atividade docente, pois até então tal atividade vinha passando por um período de letargia, onde nem o Estado e nem as instituições de ensino superior do país não estavam atentos para a formação de profissionais com perfis adequados à realidade da educação. Vale ressaltar que comprometimento de tais instituições, referimo-nos ao tratamento dispensado por elas no que concerne a preocupação do corpo docente para atuar de forma comprometida e consciente de tal exercício.

Os PCN'S jamais podem ser vistos como uma cartilha e sim como um alerta, pois a proposta principal é conscientizar o educador de sua importância, haja vista ser ele formador de opiniões e ter em suas mãos a responsabilidade de futuros cidadãos.

O educador matemático deve ter consciência que o fator determinante para uma boa prática pedagógica é o tipo de abordagem a ser trabalhado, pois tal atitude possibilitará identificar aspectos relevantes que irão contribuir para o desenvolvimento intelectual do educando, ou seja, a construção do pensamento lógico, criatividade, senso crítico e coletividade, estas informações possibilitarão ao mesmo avaliar as situações do cotidiano, interpretando-as com base nos conhecimentos adquiridos, isto é, contextualizá-las.

A seleção dos conteúdos deverá ser trabalhada numa perspectiva bastante ampla, pois identificará não só conceitos, mas procedimentos e atitudes a serem trabalhadas. O tratamento dado será de organizá-los em ciclos e posteriormente em projetos a serem utilizados ao longo do ano letivo, lembrando que nesse momento, o tratamento estará voltado para a interdisciplinaridade, a qual

possibilitará uma variedade de conexões. O que vai determinar uma maior ou menor ênfase a um conteúdo será o instrumento ou objeto manipulado. O aprofundamento do assunto estará ligado diretamente à compreensão dos educandos, que deverão levar em consideração os diferentes momentos da aprendizagem.

Para que os PCN'S venham de fato promover bons resultados, é necessário que sejam trabalhados em todos os níveis de ensino, principalmente nas instituições formadoras de educadores, para não correremos o risco de ao contrário solucionar, agravar a situação, pois o educando que não recebeu esse tratamento, ao recebê-lo não obtenha sucesso.

Preocupados com a abordagem promovida por esta instituição em cima dos Parâmetros Curriculares Nacionais, na formação do futuro educador, e bem como detectarmos até que ponto ele está preparado para trabalhar em cima das propostas tratadas nesse documento, promovemos uma pesquisa de campo, a qual foi direcionada não só aos educadores, mas também aos educandos, cuja síntese apresentaremos no capítulo seguinte.

### CAPÍTULO III - A IMPORTÂNCIA DO MATERIAL CONCRETO PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.

O domínio do conhecimento matemático é de extrema importância para lidar com situações do nosso cotidiano, pois sabemos que precisamos de tais conhecimentos, os quais serão utilizados em todos os setores de nossa sociedade, sem falarmos em nossa rotina do dia-a-dia, onde muitas vezes precisamos fazer uso da matemática, até em atividades de lazer. Diante disto, parece-nos difícil entender por que a matemática ainda é uma disciplina tão temida pela maioria dos alunos. Cabe aqui uma reflexão, será que tal conhecimento está valorizando as experiências adquiridas pelo educando no seu processo de desenvolvimento.

“Desde os primeiros dias do desenvolvimento da criança, suas atividades adquirem um significado próprio num sistema de comportamento social, e sendo dirigidas a objetivos definidos, são refratadas através do prisma do ambiente da criança. O caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa. Essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e história social.” (VYGOTSKY)

O ponto de partida desta nossa reflexão encontra-se no grande valor que a teoria vygotskiana dá ao processo de interação e, em nosso caso específico, como educadores, às intervenções pedagógicas e ao ensino na construção do conhecimento. Aqui é fundamental discutirmos um pouco a noção de Zona de Desenvolvimento Proximal, que fornece subsídios para reforçar o papel de desafiador que o professor deve exercer em seu trabalho com os alunos. Diante de situações em que precisa manipular conceitos e realidades que já conhece para chegar a saberes até então ignorados, o aluno sugere respostas e chega a resultados que lhe permitem alcançar novos níveis de conhecimento, informação e raciocínio. Estamos frisando que, para VYGOTSKY, é na interação entre as pessoas que em primeiro lugar se constrói o conhecimento que depois será intrapessoal, ou seja, será partilhado pelo grupo junto ao qual tal conhecimento foi conquistado ou

construído. Quando nos referimos ao valor das interações em sala de aula, é importante pensarmos que este referencial não compactua com a idéia de classes socialmente homogêneas, onde uma determinada classe social organiza o sistema educacional de forma a reproduzir seu domínio social e sua visão de mundo. Também não aceitamos a idéia da sala de aula arrumada, onde todos devem ouvir uma só pessoa transmitindo informações que são acumuladas nos cadernos dos alunos de forma a reproduzir um determinado saber eleito como importante e fundamental para a vida de todos. Aliás, afirme-se, consideramos tais concepções de ensino complementares, na medida em que privilegiam os aspectos educacionais selecionados por grupos que exercem poder político e econômico sem qualquer contato com as reais necessidades da maior parte da população. Quando imaginamos uma sala de aula em um processo interativo, estamos acreditando que todos terão possibilidade de falar, levantar suas hipóteses e, nas negociações, chegar a conclusões que ajudem o aluno a se perceber parte de um processo dinâmico de construção.

Não nos estamos referindo a uma sala de aula onde cada um faz o que quer, mas onde o professor seja o articulador dos conhecimentos e todos se tornem parceiros de uma grande construção, pois ao valorizarmos as parcerias estamos mobilizando a classe para pensar conjuntamente e não para esperar que uma única pessoa tenha todas as respostas para tudo.

Ao valorizarmos as interações, não estamos esquecendo que a sala de aula tem papéis que precisam estar bem-definidos, mas também queremos reforçar que estes papéis não estão rigidamente constituídos, ou seja, o professor vai, sim, ensinar o seu aluno, mas este poderá aprender também com os colegas mais experientes ou que tiverem vivências diferenciadas. Ao professor caberá, ao longo

do processo, aglutinar todas as questões que apareceram e sistematizá-las de forma a garantir o domínio de novos conhecimentos por todos os seus alunos.

Defendemos o argumento em favor da interação porque acreditamos que o Homem se constitui enquanto tal no confronto com as diferenças; e um dos laboratórios privilegiados para isso é a escola, onde somos reunidos com diferentes realidades e, no conjunto de tantas vozes, acabamos por acordar significados para determinadas coisas que na individualidade de cada um podem ter diversos sentidos.

A organização do trabalho docente nesta perspectiva é diferente a partir do momento em que estamos apontando que é possível construir relações válidas e importantes em sala de aula; cada um tem o seu lugar neste processo, e o aluno é alguém com quem o professor pode e deve contar, resgatando a sua auto-estima e capacidade de aprender. Valores e desejos estão sempre permeando as relações entre as pessoas; ao conseguirmos não marcar as relações com preconceitos que mascaram todas as possibilidades de conhecimento real, estaremos abrindo um campo interativo entre nosso aluno e todo o grupo que o rodeia.

A apropriação da cultura pelo indivíduo não acontece de forma passiva: este, ao receber do meio social o significado convencional de um determinado conceito, interioriza-o e promove, nele, uma síntese pessoal. Esta, por sua vez, ocasiona transformações na própria forma de pensar. É, portanto, com outros sujeitos humanos que maneiras diversificadas de pensar são construídas, via apropriação/internalização do saber e do fazer da comunidade em que o sujeito se insere. Ora, a aprendizagem desenvolvida na escola é uma fonte importante de expansão conceitual. Afinal, a escola é um ambiente, ou pelo menos deveria ser

privilegiado para fornecer o suporte necessário a ricas e profundas interações com o conhecimento socialmente elaborado. Nas interações criança-criança e professor-criança, a negociação de significados favorece a passagem do conhecimento espontâneo para o científico, possibilitando aos alunos não só a apropriação do legado cultural, a construção das funções psicológicas superiores e a elaboração de valores que possibilitam um novo olhar sobre o meio físico e social, como também sua análise e eventual transformação. Entende-se por conceitos espontâneos aqueles que as crianças constroem sozinhas em suas relações cotidianas, sendo, portanto, concretos e assistemáticos.

Ao adentrar o espaço escolar, espera-se que este possibilite ao conceito espontâneo adquirir nova significação, ou seja, que permita sua inserção em um sistema conceitual abstrato, com diferentes graus de generalidade, características que definem o conceito científico.

O desenvolvimento de um sistema de conceitos e a mediação desses conceitos envolvem um tipo de aprendizagem na qual as funções psicológicas superiores se constroem e se desenvolvem. Assim, a apropriação de conceitos científicos começa com procedimentos analíticos e não com experiências concretas. A aprendizagem dos conceitos científicos adquiridos via mediação cultural, que se dá na e pela interação com professores e colegas, apóia-se em um conjunto previamente desenvolvido de conhecimentos originários das experiências diárias da criança. Esse conhecimento, espontaneamente adquirido, passa a ser o mediador da aprendizagem de novos saberes.

A articulação do conceito espontâneo com o conceito científico possibilita segundo entendemos da interpretação vygotskiana, um tipo de percepção

mais generalizante, conscientizando a criança de seus processos mentais e impulsionando o seu desenvolvimento.

O professor em sala de aula instrui, explica, informa, questiona e corrige o aluno, fazendo-o explicitar seus conceitos espontâneos. A ajuda do adulto permite à criança resolver mais cedo os problemas complexos que não poderia enfrentar se fosse deixada à mercê da vida cotidiana. Assim, as experiências das crianças, mais notadamente as que se dão de forma sistemática no mundo escolar, parecem implicar mais desenvolvimento e maior conhecimento sobre a realidade física e social. Conseqüentemente, a intervenção das pessoas mais experientes na vida das crianças, criando-lhes espaços diferenciados de interlocução, parece ser fundamental para o desenvolvimento e a constituição de seu modo de ser social.

Para o sócio-interacionismo, o desenvolvimento se produz não apenas por meio da soma de experiências, mas, e, sobretudo, nas vivências das diferenças. O aluno aprende imitando, concordando, fazendo oposição, estabelecendo analogias, internalizando símbolos e significados, tudo isto num ambiente social e historicamente localizado.

As relações estabelecidas no ambiente escolar passam pelos aspectos emocionais, intelectuais e sociais e encontram na escola um local provocador destas interações nas vivências interpessoais. A escola caracteriza-se como um dos primeiros locais que deveriam garantir a reflexão sobre a realidade e a iniciação da sistematização do conhecimento socialmente construído. Estabelecendo um palco de negociações, os alunos podem vivenciar conflitos e discordâncias buscando acordos sempre mediados por outros parceiros. É fundamental destacarmos que importante no processo interativo não é a figura do professor ou do aluno, mas é o campo interativo criado. A interação está entre as pessoas e é neste espaço

hipotético que acontecem as transformações e se estabelece o que consideramos fundamental neste processo: as ações partilhadas, onde a construção do conhecimento se dá de forma conjunta.

O importante é perceber que tanto o papel do professor como o do aluno são olhados não como momentos de ações isoladas, mas como momentos convergentes entre si, e que todo o desencadear de discussões e de trocas colabora para que se alcancem os objetivos traçados nos planejamentos de cada série ou curso.

O material concreto é muito importante, pois, com o mesmo, o aluno interage com o objeto, analisando-o e interpretando-o. Pode-se também construir alguns materiais concretos com os alunos, de modo que serão ainda mais explorados os conhecimentos matemáticos. Lorenzato (2006, p.3) ressalta que “[...] o ensino deveria dar-se do concreto ao abstrato, justificando que o conhecimento começa pelos sentidos e que só se aprende fazendo.”

No momento da exploração do material concreto, o professor deve questionar os alunos, deixar a questão em aberto, fazendo com que os mesmos interajam mais com o objeto, e cheguem a conclusões mais significativas, fazendo-os pensar se realmente essa conclusão é válida.

O material concreto, quando usado de forma correta, pode proporcionar ao aluno ação direta sobre o objeto e, através da observação e manuseio, promover uma reflexão a qual proporcionará ao aluno a oportunidade de o aluno criar, recriar, formar conceitos próprios.

O professor, ao planejar sua aula, precisa analisar qual é o material didático mais apropriado e como utilizá-lo, procurando ver se o material escolhido será de fácil entendimento para o aluno e se proporcionará aprendizado. Um

ambiente com jogos, material concreto e livros pode despertar maior interesse nos alunos, pois eles poderão entrar em contato com os objetos em estudo, analisando-os e construindo conceitos. Ambientes assim podem contribuir para que o aluno descubra a matemática presente no material que estiver manuseando e explorando. E isso poderá despertar maior interesse e prazer em aprender matemática, pois como já é comprovado, nem tudo que se ensina em sala de aula se aprende, precisamos inovar. Pensando nisso, umas das formas mais acessíveis a todas as escolas, para que isso ocorra, é a implantação de um Laboratório de Matemática.

O Laboratório de Matemática pode ser montado e implementado em qualquer sala disponível dentro da escola, e pode ser constituído por materiais simples e baratos, confeccionados pelos próprios professores e alunos. E, ainda, os materiais, podem ser feitos com materiais recicláveis, sucatas, ou seja, materiais de fácil acesso. O Laboratório não necessariamente precisa ser sofisticado, com computadores, internet, calculadoras, mas sim, precisa ser um ambiente agradável, que proporcione a exploração, a criação de objetos, conceitos e demonstrações, proporcionando ao aluno uma melhor compreensão de conceitos através da realização de experimentos.

#### CAPÍTULO IV - PESQUISA DE CAMPO SOBRE A APLICAÇÃO DA TEORIA SÓCIO-INTERACIONISTA NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM.

A educação matemática vem enfrentando resistência, por parte do educador, no que se refere às mudanças propostas pelo Ministério da Educação, quando ele sugere uma modificação metodológica no processo ensino-aprendizagem. O que se percebe é a **predominância da maneira tradicional de ensinar** com foco na transmissão de conteúdos, onde a aprendizagem é centrada na memorização, e não no grau de compreensão, pois a metodologia adotada não desperta o desenvolvimento intelectual, sem contar que as instituições educacionais não se esforçam em disponibilizar recursos didáticos, nem estimulam o corpo docente a uma busca constante pela aquisição de novos conhecimentos, bem como montar grupos preocupados em revolucionar a prática pedagógica. Vale lembrar que essa **revolução deverá ser incessante**.

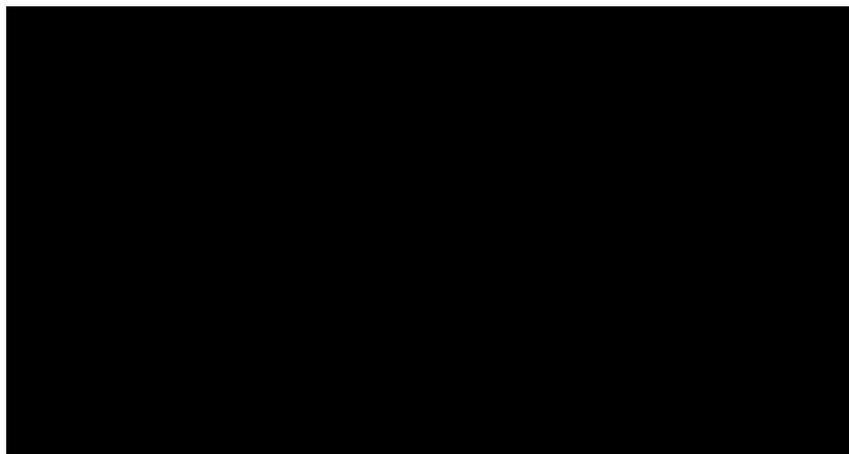
A pesquisa foi aplicada em 10 escolas do ensino fundamental (abrangendo um universo de 7 educadores e 201 educandos), retratando a realidade do ensino no município de Macapá, pois constatamos que durante a aplicação dos questionários houve várias contradições; como por exemplo, o educador se intitula construtivista e, no entanto, comprovou-se que o mesmo não aplica tal teoria da aprendizagem, pois o material usado não efetiva tal prática. Para maiores informações segue a síntese da pesquisa em questão:

### 3.1 – O EDUCADOR E A PRÁTICA PEDAGÓGICA

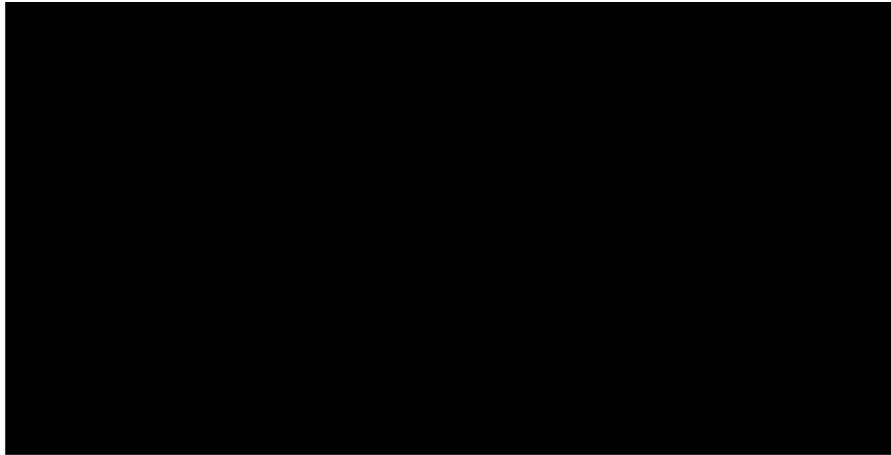
- A escola oferece material didático manipulável para o ensino da matemática?



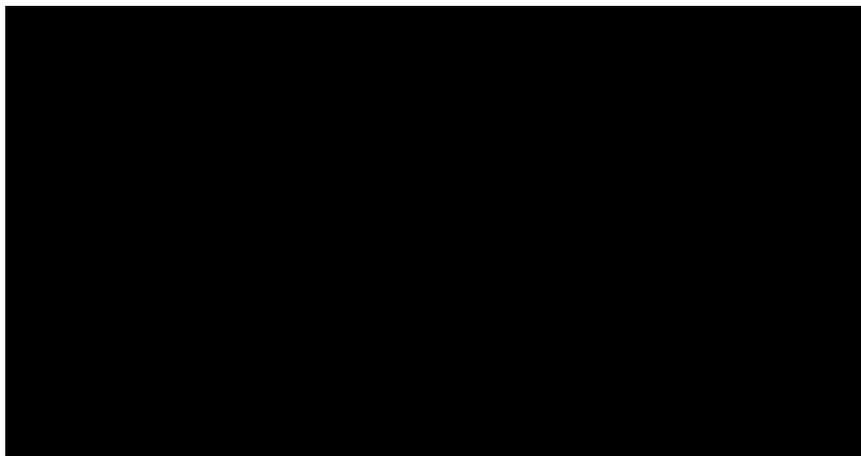
- Como você conceituaria o interesse do educando para com a disciplina?



- Você costuma adquirir literatura voltada para a sua disciplina?



- Quais materiais didáticos você costuma utilizar nas suas aulas de matemática?

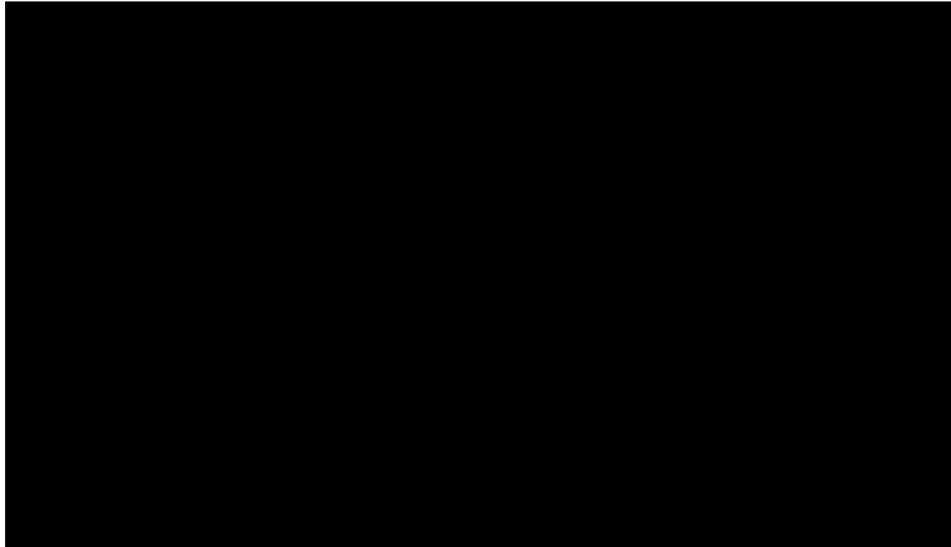


- De que forma um laboratório de matemática ajudaria num melhor desenvolvimento das aulas?

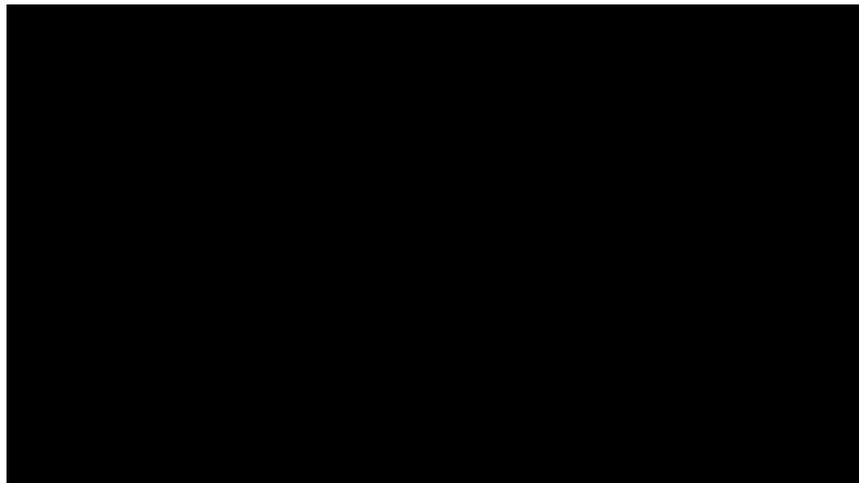
Todos que responderam o questionário concordaram que o laboratório de matemática ajudaria na compreensão dos conteúdos.

### 3.2 – O EDUCANDO COMO SUJEITO ATIVO NO PROCESSO DA APRENDIZAGEM

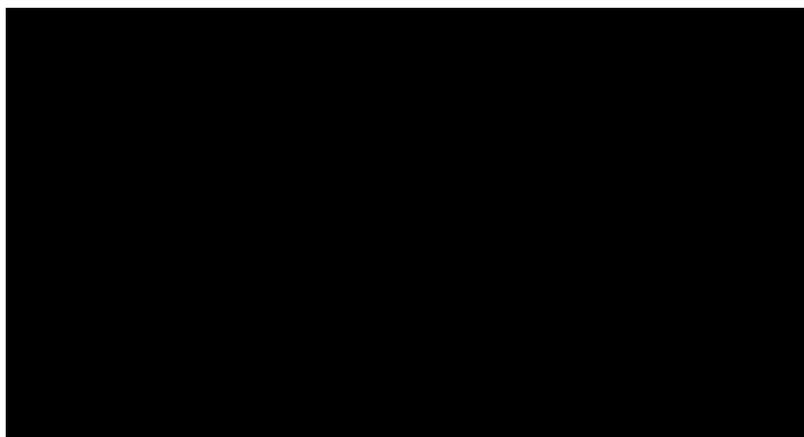
- Qual a disciplina que você tem maior facilidade de assimilação?



- Quais os tipos de recursos materiais que seus professores de matemática usam?



- Seus professores de matemática procuram ou procuravam relacionar a matemática com seu dia-a-dia?



A conclusão a que chegamos, após a análise dos gráficos do questionário referente aos educadores, é que a grande maioria das escolas **não oferece condições** no tocante ao material didático, tão pouco o educador preocupa-se em suprir esta deficiência. É fato que a maioria dos educadores não tem conhecimento dos objetivos dos Parâmetros Curriculares Nacionais, apesar de não haver exigência das instituições de ensino para conhecê-lo, mais é inegável que as propostas do mesmo favorecem trabalhar a Matemática visando o desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno. Em um ponto houve **consenso entre os docentes**, o laboratório de matemática é imprescindível para facilitar a aplicabilidade dos conteúdos.

No questionário aplicado aos educandos, ficou evidenciado que a **disciplina com o maior índice de rejeição**, no que se refere à assimilação, continua sendo a Matemática, também ficou bastante claro que o principal recurso didático utilizado continua sendo o quadro e o giz.

A pesquisa de campo evidencia a **predominância do tradicionalismo** no ensino da Matemática, tão contestado por alguns especialistas que não concordam

com a hipótese da memorização de regras, tornando o ensino mecânico, sem conexão com situações presentes. Alegam que cálculos realizados dessa forma deixam a disciplina em questão enigmática, sem clareza e totalmente desinteressante.

Mas há de se destacar os **pontos positivos do ensino tradicionalista**, a forma de abordar o ensinamento através da quantidade de assimilação e memorização do conteúdo, baseado na resolução de exercícios, privilegia aqueles que buscam o ingresso na Universidade, pois as provas de vestibulares exigem uma determinada disciplina curricular.

O construtivismo se destaca como proposta pedagógica, baseado na construção do conhecimento a partir de situações atreladas à realidade. Os conteúdos são importantes, mas o foco principal é baseado em como o aluno se agrega aos conteúdos. Essa proposta relaciona o social do aluno com a busca do aprendizado, estabelecendo identidades e comparações.

Outra proposta pedagógica interessante relacionada ao estudo da Matemática é o sócio-interacionismo. Ele determina que situações educacionais se desenvolvam através da relação de interação. A aprendizagem ocorre através da internalização, a partir de um procedimento antecedente, de correspondência, que possui uma extensão coletiva. A abordagem sobre o lado cognitivo é colocada sempre em questão, pois se estabelece que o desenvolvimento do aluno se dê através do contato com situações problemas que exijam a construção de conhecimentos e conceitos próprios. A interdisciplinaridade se apresenta constantemente na execução dessa proposta pedagógica.

As propostas pedagógicas citadas possuem, em seus fundamentos, conceitos básicos e estruturais, que podem contribuir significativamente para um ensino de

Matemática com qualidade. Uma dica de como utilizar as propostas é obter os pontos positivos de cada uma, conciliando suas características com os conteúdos matemáticos.

A aprendizagem na Matemática exige raciocínio lógico e domínio sobre as técnicas de resolução, o tradicionalismo se destaca nesse ponto. O crescimento educacional aliado aos conteúdos é estabelecido de acordo com a personalidade de cada estudante, o construtivismo se adequa a essa situação. Os conteúdos teóricos precisam ser relacionados às situações cotidianas, através de exemplos interdisciplinarizados e contextualizados, isso se dará de acordo com os fundamentos sócio-interacionistas.

É de extrema importância que o educador conheça as diferentes metodologias disponíveis para uma boa prática pedagógica, tais como: a resolução de problemas, história da matemática, etnomatemática, os jogos e experiências.

Optamos por jogos e experiências aplicados em espaços apropriados, tipo laboratório, ou até mesmo em uma área livre, pelo motivo da teoria da aprendizagem escolhida valorizar o conhecimento cognitivo, pois na série em questão lidamos com educandos que nesta fase estão acostumados a manipular objetos, em virtude das séries iniciais valorizarem o material manipulável, isso ficará evidenciado no capítulo seguinte.

## CAPÍTULO V - A UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO NA 6ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL.

A utilização do laboratório traz como proposta principal a ruptura com a prática docente que privilegia a aula tradicional, que tem como utilização primordial a aula expositiva e normalmente como único recurso o quadro e o giz, fruto da massificação ocorrida na formação de educadores na década de 70. No entanto, tal atuação é responsável pelo aprendizado excludente em virtude da imposição autoritária do conhecimento matemático.

O laboratório tem como objetivo central apresentar um recurso adicional para o planejamento consciente de uma aula voltada para uma formação, onde a autonomia intelectual é tema central. Quando citamos autonomia referimo-nos à capacidade de governar a si mesmo.

A autonomia aqui tratada não se restringe ao plano moral, mas diz respeito, principalmente, ao plano intelectual do “verdadeiro e/ou falso”, pois oferecerá subsídios ao educando na medida em que ele terá oportunidade de explicar os seus raciocínios, expressar o seu o seu entendimento sobre determinado conteúdo.

Outro fator a ser levado em consideração, é que o recurso em questão oportuniza a capacidade de reflexão crítica do trabalho em equipe, bem como estimulará a criatividade na busca de enfrentar e se adaptar a novas situações. Finalmente o educando terá oportunidade de aplicar os conhecimentos adquiridos.

É bem verdade que há resistência por grande parte dos educadores em adotar a teoria da aprendizagem construtivista, pois é primordial que os educadores tenham bom senso e conheça o nível de desenvolvimento de seus

educandos. Ademais, há de se convir que uma boa aula voltada para o construtivismo requer disponibilidade de tempo para pesquisa e elaboração da lição.

A totalidade das atividades e jogos oferece mobilidade no trato dos conteúdos, inclusive o trabalho com a interdisciplinaridade, bastando que se estimule o educando a modificá-las.

Para um melhor reaproveitamento dos recursos didáticos devem-se explorar as discussões e dúvidas, sugeridos por ocasião da utilização dos mesmos, pois serão enriquecidos através dos questionamentos.

Grande parte das experiências e jogos aqui propostos foi propositadamente elaborada para ser aplicada em seus trabalhos de grupo, pois essas experiências e jogos proporcionarão a interação no processo de construção do conhecimento, sem contar que o confronto de idéias e atitudes facilitará formulações de conceitos, elaboração de modelos e fortalecer a capacidade de aprender e realizar.

São pré-requisitos para boa utilização deste recurso didático:

- 1) Dar tempo para que os educandos conheçam o material. Em uma primeira etapa é importante que eles o explorem livremente. Apresentadas às regras, o educador atua apenas como mediador, pois a aprendizagem e interpretação das mesmas têm um grande valor didático, inclusive levando os educandos a aprenderem questionar, negociar, colocar seu ponto de vista e discutir com os colegas até chegarem a um consenso;
- 2) Criar no educando o hábito de comunicar e trocar idéias. Os diferentes processos, resultados e as estratégias usadas para obtê-los devem também ser sempre discutidos com a turma. Durante o desenvolvimento das atividades o educador pode guiar os educandos a descobertas de fatos específicos, através de perguntas ou desafios. Cada sessão deve terminar com um registro individual ou do grupo, caso tenham discutido de maneira solidária;

- 3) Propor atividades, mas estar aberto a sugestões e modificações das mesmas ao longo de sua realização. Vale lembrar que modificações realizadas nas regras de um jogo podem levar à criação de novos e interessantes jogos. O educador precisa estar atento e aberto a novas abordagens ou descobertas, mesmo que em certo momento determinadas observações lhe pareçam sem sentido;
- 4) Realizar uma escolha responsável e criteriosa do material;
- 5) Planejar com antecedência as atividades, procurando conhecer bem o material a ser utilizado, para que o mesmo possa ser explorado de forma eficiente, usando de bom senso para adequá-lo às necessidades da turma; (Matemática, 2000).

O grupo tem a preocupação em orientar o trabalho de acordo com os conteúdos programáticos para o ensino fundamental fornecidas pela Secretaria de Educação do Município de Macapá, sendo que tal disposição visa facilitar o planejamento que será efetuado pelos educadores. Para a confecção dos materiais, é importante a participação do educando, pois a mesma estimula as habilidades manuais e o senso estético, além de promover a interação do educando com o objeto manipulável. Tivemos a preocupação também de adaptar as experiências e jogos para a utilização de materiais descartáveis com sucatas, além de relacionar materiais que tenham baixo custo, de fácil acesso, lembrando que os educadores não devem limitar-se a essas sugestões e sim procurar adaptá-las à realidade da localidade onde se deseja trabalhar.

O grupo disponibilizou de três experiências ou jogos para cada tema do conteúdo da 6ª série do ensino fundamental, totalizando 33 jogos ou experiências.

Os jogos aqui oferecidos devem ser trabalhados como um estímulo ao crescimento, como uma habilidade que favoreça o desenvolvimento cognitivo e aos desafios da vida; não devem jamais ser visto como competição, pois implicariam em vitória ou derrota, e este não é objetivo desses jogos.

## CAPÍTULO VI - EXPERIÊNCIAS E JOGOS

As experiências e jogos apresentados neste capítulo estão organizados de acordo com o programa de ensino para o ensino fundamental fornecidos pela Secretaria Municipal de Educação do Município de Macapá, os quais tivemos a preocupação de seguir fielmente a seqüência.

Lembramos que tal disposição visa facilitar o planejamento a atenção para o fato do educador não se limitar a essas sugestões e sim procurar sempre adaptá-las à realidade da sociedade ou comunidade na qual deseja trabalhar.

### 5.1 – CONJUNTO DOS NÚMEROS INTEIROS

#### 5.1.1 – OPERAÇÕES COM NÚMEROS INTEIROS

##### 5.1.1.1 – **TAMPAS IGUAIS SÃO RETIRADAS**

**Objetivo:** facilitar agilidade de raciocínio nas operações com números inteiros (aritméticas), manipulação de quantidades e planejamento de estratégias.

**Proposta de material:** tampas de refrigerantes, lápis e papel A4.

**Indicação:** Trabalhar com operações envolvendo números inteiros e suas propriedades e fixar o jogo de sinais.

**Como executar a experiência:** dividir a turma em grupos e propor a cada grupo a construção uma operação aritmética, usando os materiais propostos, levando-se em consideração as seguintes informações:

- 1) Definir que tampas com o vedante para cima representam números negativos e, tampas com a logomarca do produto para cima, representam números positivos.

- 2) Ao agrupar as tampas com vedante para cima com as tampas com o vedante para baixo, deve-se ratificar para o aluno, que ao agrupamos todas as tampas, cada tampa com vedante para cima retirada da adição, deve-se retirar uma tampa com o vedante para baixo, após a operação de retirada das tampas simétricas promove-se a leitura do total de tampas que permaneceram no resultado com seu respectivo sinal. Após registra-se no papel a quantidade de acertos de cada grupo.

**TAMPAS IGUAIS SÃO RETIRADAS****ADIÇÃO DE NÚMEROS DE MESMO SINAL**

$$(+ 6) \quad + \quad (+4)$$

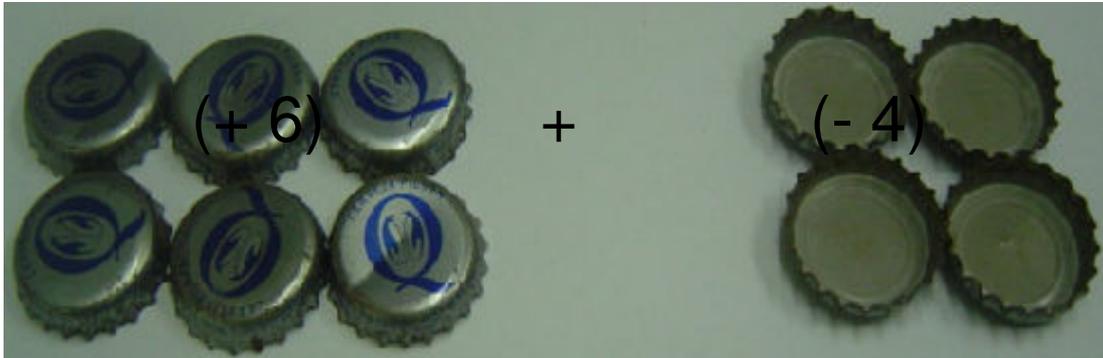


$$(+ 6) + (+4) = + 10$$

**OBS:** Repare que as quantidades possuem o mesmo sinal, não havendo necessidade de eliminação de tampas, por não aparecerem sinais contrários, ou seja, quando houver concavidades contrárias as tampas serão eliminadas.

## TAMPAS IGUAIS SÃO RETIRADAS

### ADIÇÃO DE NÚMEROS DE MESMO SINAL



$$(+ 4) + (- 4) = \text{simétricos}$$



**OBS:** Repare que as quantidades que possuem sinais contrários são eliminadas, pois apresentam concavidades contrárias.



**OBS:** Após a eliminação de tampas simétricas, restaram duas tampas com a concavidade para baixo, ou seja :

$$(+ 6) + (- 4) = + 2$$

### 5.1.1.2 – MEMOMÁTICA

**Objetivo:** facilitar agilidade de raciocínio nas operações com números inteiros (aritméticas), manipulação de quantidades e planejamento de estratégias.

**Proposta de material:** caixas de papelão, tesoura, folhas de caderno ou folhas de papel A4, pincel atômico (várias cores), fita durex, cola branca, arame fino e papel camurça.

**Indicação:** trabalhar com operações de números inteiros.

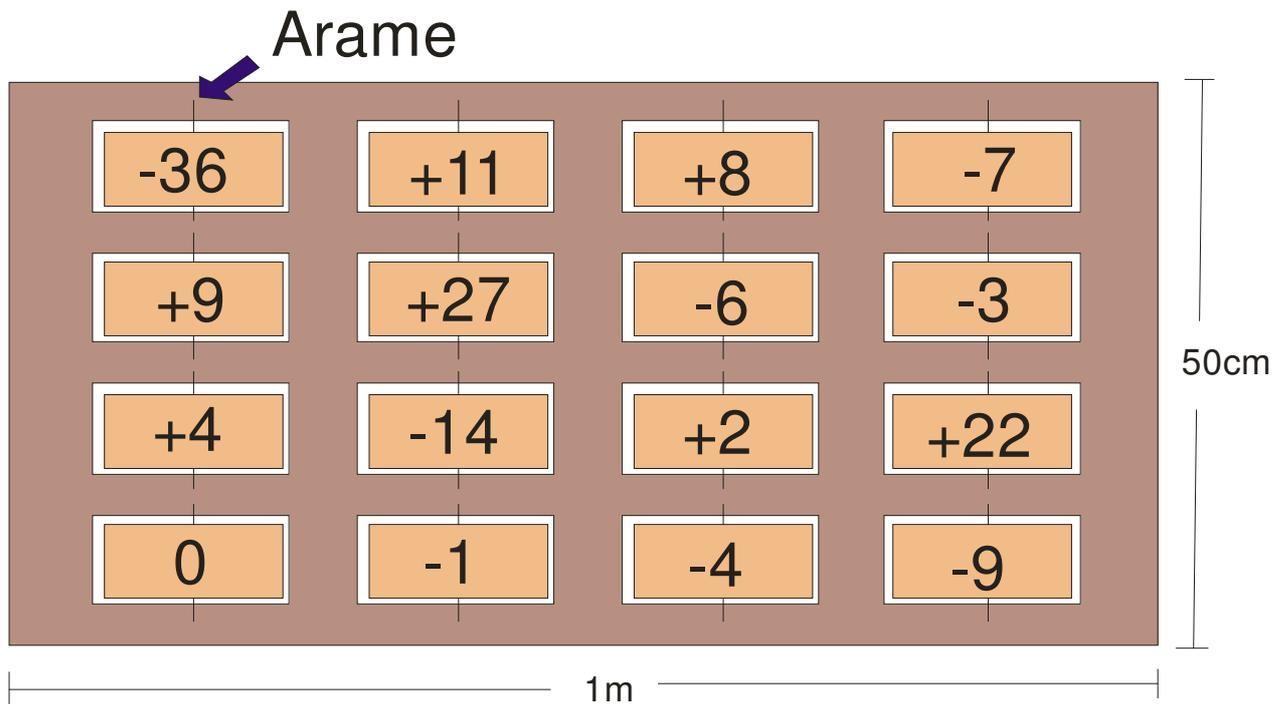
**Como executar a experiência:** recortar um pedaço de papelão com 1m (um metro) de largura e 50 cm (cinquenta centímetros) de altura recortando do mesmo dezesseis tiras de formato retangular.

Logo após, recortar o papel camurça com mesmo tamanho das tiras retangulares e colar em uma das faces das mesmas; o educador irá elaborar algumas expressões numéricas e os resultados de tais expressões serão colocadas nas tiras. Na outra face o educador numerará de 1 a 16, conforme o número de tiras. O educador criará várias expressões em pedaços de papelão, as quais serão embaralhadas, e os alunos participantes do jogo irão escolher aleatoriamente os pedaços com as expressões numéricas, resolvendo em seguida num tempo máximo de 2 minutos. Os arames servirão para apoiar as partes móveis sendo que os mesmos ficarão fixos em suas extremidades.

Para iniciar escolhem-se alunos para participar da brincadeira, mostram-se os resultados no painel montado para que os mesmos memorizem as suas posições, em seguida ocultam-se os mesmos e pergunta-se ao aluno onde está o resultado, verificando se a resposta está correta.

O grupo que tiver o melhor aproveitamento será o vencedor.

## MEMOMÁTICA



$$(-10)^2 \cdot (-25) + [3^2 - 20 : (-2)^2] =$$

$$20 - (-45) : (-3)^2 + (-2) \cdot (-1)^3 =$$

$$20 : (-3 - 2) - 2 \cdot [(10 - 35) : 7] =$$

$$[3 \cdot (-5) - 5 \cdot (-1)] \cdot (-1 - 1) + 3 =$$

$$(-3)^2 : (-3) - [2 \cdot (-3 - 1) - (-1)^3 \cdot (-2 + 3)] =$$

$$(+40) : (-2)^3 - (-36) : (-3)^2 =$$

$$(-10 - 8) : (+6) - (-25) : (-2 + 7) =$$

$$(-6)^2 : (-3) - (-3)^4 : (-9) + (-2)^5 : (+2)^3 =$$

$$(3)^2 - (-3)^2 - 3^3 =$$

$$-(-3)^3 - 2^4 =$$

$$10 : (-1)^4 + 3^0 - [20 - 80 : (-1 - 3)^2] =$$

$$-5^2 : (25) - (-4)^2 : 2^4 - 1 =$$

$$(-2)^2 \cdot (-3)^3 - (+2)^3 \cdot (-3)^2 =$$

$$(-1 - 8) : (-1 + 10) + (-3 - 2) \cdot (-2 + 3) =$$

$$(-2 + 3) \cdot (-3 - 1)^2 - [(-5 - 2)^2 : (-1 + 6) + (-1)^2 \cdot (-4 + 5)^2] =$$

$$[(-5)^2 : (-2 - 3) + (-3 - 1)^3 : (1 - 5)^2] : [-5 - 3 \cdot (-2)] =$$

### 5.1.1.3 – RÉGUA DESLIZANTE (NÚMEROS INTEIROS NEGATIVOS)

**Objetivo:** facilitar agilidade de raciocínio, operações com números negativos, ação exploratória e raciocínio lógico.

**Proposta de material:** duas folhas de cartolina de cores claras e diferentes, régua 30 cm, canetas preta e vermelha.

**Indicação:** trabalhar com números inteiros e suas operações (soma e subtração).

**Como executar a experiência:**

1. Corte um retângulo de cartolina de 22 x 8 centímetros. Trace uma reta no centro e a gradue de  $-9$  a  $9$ , deixando 1 centímetro de espaço entre os números e nas pontas.

2. Em outro retângulo de 22 x 6 centímetros (cortado em cor diferente), abra uma janela central de 20 x 2 centímetros. Abaixo da abertura, trace uma escala numérica igual à anterior.

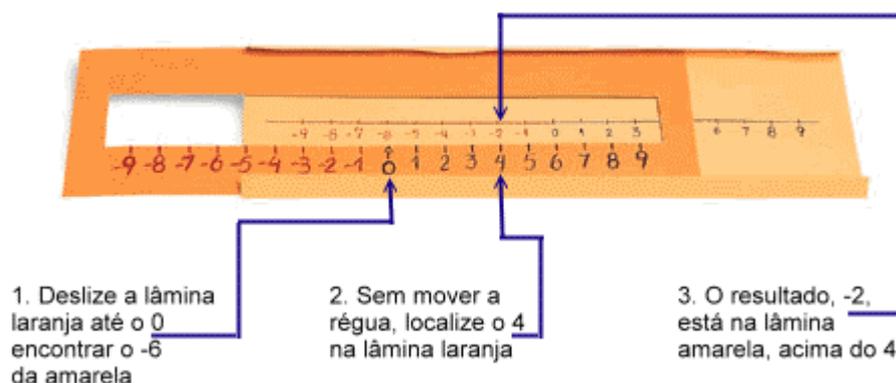
3. Sobreponha as duas partes e dobre as extremidades da maior sobre a menor.

4. Com a régua fechada, a posição dos números nas duas escalas tem de coincidir.

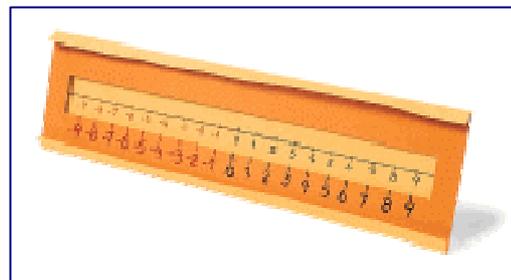
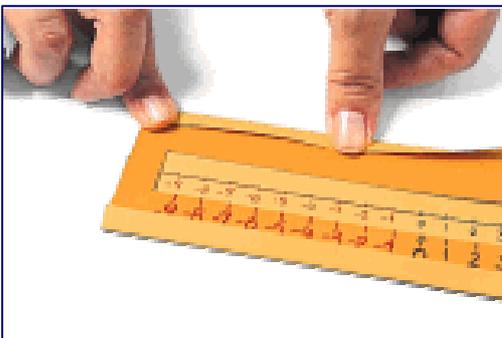
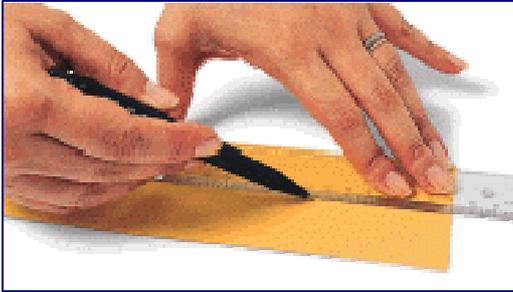
A régua construída pelos próprios alunos é utilizada apenas no início das aulas em que o assunto é abordado. Depois que eles entendem o raciocínio deixam o material de lado e fazem, sem dificuldade, até as contas com valores maiores.

Exemplo:

$$-6 + 4 = -2$$



## RÉGUA DESLIZANTE



## 5.2 – NÚMEROS RACIONAIS

### 5.2.1 – NÚMEROS RACIONAIS

#### 5.2.1.1 – SALTO PARA O CONHECIMENTO

**Objetivo:** facilitar a agilidade de raciocínio, despertar o interesse, aguçar o espírito de investigação.

**Proposta de material:** cartolina, tampas de refrigerante, hidrocor, régua, lápis, borracha e dois dados.

**Indicação:** trabalhar com soma, subtração, multiplicação, divisão, potenciação de números racionais, propriedades de números racionais e frações.

**Como executar a experiência:** sobre a cartolina deverá ser desenhada um trilha que receberá em cada casa uma numeração a qual variará de 1 a 20 crescente. No início da trilha terá a inscrição “saída” (antes do n° 1), e no final “chegada” (depois do n° 20).

Os alunos deverão cortar as cartolinas no formato retangular de 2X5 centímetros com as cores verde e amarela, sendo 20 retângulos para cada cor. Uma das faces dos retângulos receberá a numeração de 1 a 20 e a outra face terá operações com os números racionais: adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação. A turma será dividida em grupos com cinco componentes. A brincadeira é indicada para dois grupos em cada rodada; cada grupo terá o seu dado. Começará o jogo o grupo que conseguir a maior pontuação com o lançamento do dado. O grupo que for iniciar o jogo lança o dado e verifica o número para quantas casas vai andar. Na casa onde cair, resolve a operação e, se acertar, permanece no mesmo lugar e aguarda sua vez de jogar o dado novamente; se errar volta para onde estava ou mais casas, dependendo do que estiver no retângulo.

Ganha o jogo o grupo que chegar primeiro na linha de chegada.

**SALTO PARA O CONHECIMENTO**

### 5.2.1.2 – BOLICHE RACIONAL

**Objetivo:** facilitar a agilidade de raciocínio, operações aritméticas e equivalências.

**Proposta de material:** cola escolar, papel branco, caneta, hidrocor, tesoura, régua, 10 garrafas descartáveis de 2L, uma bola com mais ou menos 10 cm de diâmetro e tesoura.

**Indicação:** trabalhar com frações, números racionais, operações com números racionais (adição e subtração).

**Como executar a experiência:** cortar o papel em 10 pedaços com 5x10 cm cada.

Logo após, com o hidrocor escrever em cada pedaço números racionais, como por exemplo:  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{2}{3}$ ,  $\frac{3}{5}$ ,  $\frac{10}{4}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{6}{5}$ ,  $\frac{-2}{11}$ , -0,6; -0,3; -2,5 e colar cada pedaço de papel em uma garrafa descartável.

As garrafas serão organizadas em pé e agrupadas em forma de triângulo.

O educador formará grupos com cinco educandos. Cada grupo escolherá o seu jogador em cada rodada. O número de rodadas fica por conta do professor.

O aluno escolhido como arremessador se posicionará no ponto de jogada e com a bola efetuará um arremesso, o qual não poderá ser direto nas garrafas; terá de ser rasteiro, ou seja, tocando o chão. Após o arremesso, o grupo anotará os valores de cada garrafa derrubada e efetuará a soma dos mesmos, levando em consideração o sinal de cada número.

Ao final das rodadas serão somados os valores de cada rodada para cada grupo, vencendo o grupo que conseguir o maior resultado.

OBS: Os valores que indicamos servem apenas como sugestão, podendo o educador usar outros valores.

**BOLICHE RACIONAL**

### 5.2.1.3 – QUEBRA CUCA

**Objetivo:** facilitar a agilidade de raciocínio, despertar o interesse, ação exploratória, raciocínio lógico.

**Proposta de material:** papelão, papel cartão, cartolina branca, revistas velhas, hidrocor, tesoura, cola escolar, régua, estilete, lápis e borracha.

**Indicação:** trabalhar todas as operações com números racionais, propriedades de números racionais e frações.

**Como executar a experiência:** O educador propõe a formação de grupos com 5 participantes. Cada grupo terá que formar o quebra-cabeça da seguinte forma:

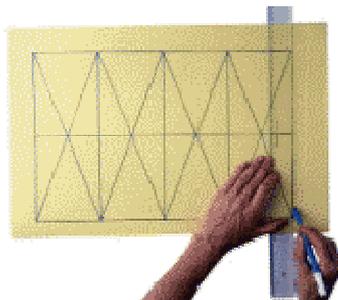
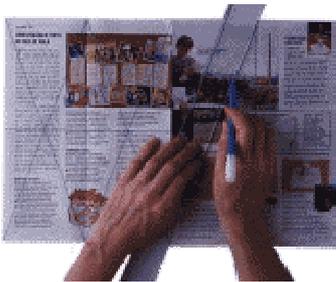
- 1- Risque as formas das peças no verso da reportagem de modo que o recorte das peças de uma página seja repetido na outra.
- 2- Recorte as peças usando régua e estilete sobre uma superfície de vidro.
- 3- Corte as peças no verso do papel cartão (parte não colorida). Não exagere na cola para evitar rugas no papel. Espalhe bem a cola para que não ocorram bolhas.
- 4- Passe no mínimo duas camadas de cola branca sobre as figuras já coladas e também no verso colorido do papel cartão. Aguarde secar por 1 dia. A cola ficará transparente e dará resistência e durabilidade às peças.
- 5- Com uma folha de cartolina dobrada ao meio, prepare o envelope do quebra-cabeça, que também será o gabarito. Desenhe numa das faces o mosaico das peças. Prepare as questões e cole as respostas no gabarito.
- 6- Recorte as peças do quebra-cabeça com régua e estilete.
- 7- Cole as questões na face colorida das peças.

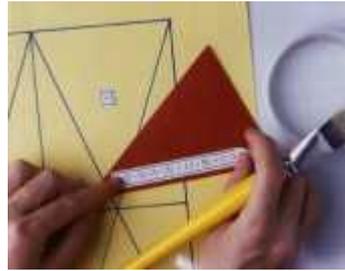
No verso de cada peça, os alunos encontram uma conta a ser resolvida para descobrir sua posição correta. Aos poucos, o quadro é remontado sobre um

gabarito que contém os contornos das peças e as respostas correspondentes. No final, os alunos chegam à reportagem original, lêem o texto e discutem o tema.

**OBS:** Os alunos trocarão entre si o material confeccionado.

# QUEBRA CUCA





## 5.3 – EQUAÇÕES

### 5.3.1 – EQUAÇÕES

#### 5.3.1.1 – PLACAS DA SORTE

**Objetivo:** estimular o raciocínio lógico, discriminação visual, formação de conceitos e criatividade.

**Proposta de material:** papelão, cartolina, cola branca, tesoura, régua, lápis, borracha e hidrocor.

**Indicação:** trabalhar com operações aritméticas, equivalências e conceito de incógnita.

#### **Como executar a experiência:**

O educador auxiliará os alunos no corte do papelão e da cartolina em forma de quadrado com 15 cm de lado e colem a cartolina em uma das faces do papelão. Serão confeccionadas 25 placas, mas fica a critério do educador escolher o parâmetro que irá trabalhar. Em cada placa será escrito os números de 0 a 9, o sinal de + e -, o sinal de = e a incógnita X como mostra a figura abaixo:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	+	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	=	X
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Em nosso exemplo, usaremos como parâmetro para se trabalhar o número de alunos da classe. Serão escolhidos 24 alunos para que segurem as placas. O educador de posse do total de alunos da classe e o número de meninas, solicita aos educandos que eles montem a equação que represente o número de meninos, usando as placas; apenas os alunos que têm as placas com números e

sinais correspondentes virão para a frente do quadro e se situarão de modo a montar a equação.

Ex: suponha que tenha 40 alunos, e destes, 25 são meninas, então para se determinar o número de meninos montamos a equação.

1º passo:  $X + 25 = 40$

2º passo:  $X = 40 - 25$

3º passo:  $X = 15$

Nos três passos os alunos que tiverem as placas acima montarão a equação sendo “guiados” pela turma toda.

### 5.3.1.2 – ESTACIONAMENTO LÓGICO

**Objetivo:** Facilitar o raciocínio dedutivo, agilidade de raciocínio, operações aritméticas, raciocínio lógico.

**Proposta de material:** caderno, lápis, caneta e borracha.

**Indicação:** trabalhar com equações, equivalências e operações aritméticas.

**Como executar a experiência:**

Usando o estacionamento do colégio, e antes de iniciar a aula, o educador irá fazer a contagem do número de carros e bicicletas ou motos existentes no mesmo. De posse dos dados encontrados, o educador propõe a seguinte situação-problema:

- Vamos supor que tenha encontrado 38 (trinta e oito) veículos e 136 (cento e trinta e seis) rodas;
- No estacionamento da escola há carros e motos/bicicletas num total de 38 veículos e 136 rodas. Sem contar, vamos encontrar quantos carros e quantas motos/bicicletas existem lá.
- O problema nos pede para encontrar dois números. Vamos indicar por **X**, o número de motos/bicicletas; **38 – X**, o número de carros. Como cada moto tem 2 (duas) rodas e cada carro tem 4 rodas, vamos escrever a equação:

$$2X + 4.(38 - X) = 136 \longrightarrow \text{Total de rodas}$$

$\downarrow$   
 N° de rodas da  
 moto/bicicletas

$\swarrow$   
 N° de rodas dos  
 carros

Resolvendo a equação encontramos:

N° de motos/bicicletas = 8;

N° de carros = 30.

Em seguida, o educador pode levar os educandos ao estacionamento e comprovar o que foi resolvido em sala de aula, mostrando na prática a aplicação de equações.

**OBS:** O educador pode usar outros parâmetros para trabalhar em sala de aula.

### 5.3.1.3 – CARPINTARIA LEGAL

**Objetivo:** aguçar a criatividade, o raciocínio lógico, a ação exploratória e a percepção espacial.

**Proposta de material:** papelão, tesoura, régua, cola, lápis e borracha.

**Indicação:** trabalhar com medidas, equações, multiplicação e equivalências.

**Como executar a experiência:**

O educador propõe a formação de grupos, onde sugerimos com 5 (cinco) educandos. Estes serão orientados a cortar tiras de papelão com 5 cm de largura por 100 cm de comprimento.

Após, confeccionado o material, o educando pode relatar uma situação-problema ocorrida com um carpinteiro:

- Um carpinteiro, amigo meu, trabalhando na construção de uma casa, precisou em certo momento, de dois pedaços de tábua, onde o maior pedaço deveria ter 3 vezes o comprimento do pedaço menor. Porém, ele só dispunha de uma tábua com um metro de comprimento. Usando uma equação, vamos ajudar o carpinteiro a encontrar a medida certa para o seu serviço.

O aluno terá que elaborar uma equação para descobrir a resposta e depois mostrá-la com o material.

Se a equipe acertar a resposta e montar corretamente com o material ganhará 5 pontos, se acertar só a resposta ganhará 2 pontos e caso não acerte nenhuma resposta ficará com zero.

O educador deve variar o comprimento das tiras para que o jogo fique mais interessante.

Pedaço menor =  $X$ ;

Pedaço maior =  $3X$  (três vezes o pedaço menor);

Comprimento da tábua = 1m (1m = 100 cm), então:

$$X + 3X = 100 \qquad \text{pedaço menor} = 25\text{cm}$$

$$4X = 100 \qquad \text{pedaço maior} = 75\text{cm}$$

$$X = 100 / 4$$

$X = 25\text{cm}$
-------------------

Após, encontrados os valores dos dois pedaços, os alunos serão orientados a medir suas tiras de papelão de 100 cm, cortarem em dois pedaços com comprimentos das medidas encontradas e comprovar a experiência.

## 5.4 – SISTEMA DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU

### 5.4.1 - EQUAÇÕES

#### 5.4.1.1 – VAGA CERTA

**Objetivo:** aguçar a criatividade, o raciocínio lógico, o raciocínio dedutivo e a ação exploratória.

**Proposta de material:** potes de petit suisse Chambinho, cartolina, cola, papel A4, tesoura, embalagens de lâmpadas e canetas.

**Como executar a experiência:**

Jogo que permite aos alunos treinar o cálculo mental e melhorar o raciocínio. O princípio é simples: os jogadores devem resolver contas escritas sobre carrinhos e depois estacioná-los nas vagas que correspondem aos resultados corretos. O material é produzido com sucata, e as crianças podem ajudar na confecção.

Para iniciar a brincadeira, divida a classe em grupos de quatro. Construa um jogo diferente para cada equipe, com quatro carros e quatro garagens. Em cada carrinho coloque uma operação diferente. Nas garagens, escreva os resultados. Lance uma questão. Por exemplo: um colecionador vai comprar com R\$ 500,00 dois tipos de selos. Um custa R\$ 20,00 e o outro R\$ 25,00. Quantos tipos de selos podem comprar se deve comprar ao menos um selo de cada tipo? Os alunos devem descobrir qual carrinho se refere à operação indicada e efetuá-la para, em seguida, guardá-lo na vaga correta.

## VAGA CERTA



Para que os carrinhos de seu Vaga Certa fiquem idênticos aos mostrados acima, utilize potes de petit suisse Chambinho. (Na falta desse material, crie outro tipo de carro, com caixas de fósforos, por exemplo.)



Recorte duas embalagens de petit suisse para que fiquem com 1 centímetro de altura<sup>1</sup>. Coloque uma contra a outra e cole com fita adesiva<sup>2</sup>. Recorte os pneus em cartolina e cole-os nas laterais. Desenhe as janelas e as portas.



Escreva os cálculos em papéis e cole cada um num carrinho<sup>3</sup>. As garagens são feitas com embalagens de lâmpada encapadas. Escreva sobre elas os resultados das contas que estão nos fuscas.

#### 5.4.1.2 – AS TAMPAS DA EQUAÇÃO

**Objetivo:** proporcionar visualmente o fechamento de um sistema com duas variáveis, facilitar o raciocínio e a manipulação das operações aritméticas.

**Proposta de material:** tampas de refrigerantes “peti” em quatro cores diferentes, canudinhos (de uma só cor) e tesoura.

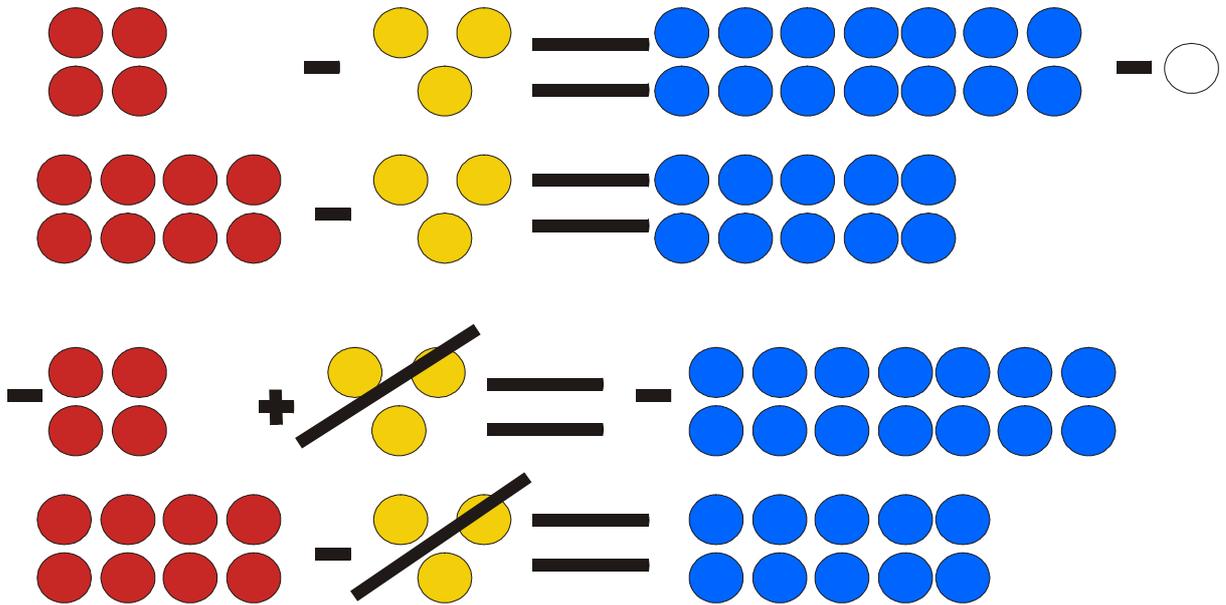
**Como executar a experiência:**

As tampas “vermelhas” representam uma variável qualquer, as tampas “amarelas” representam outra variável e as tampas “azuis” representam a quantidade localizada no 2º membro e as brancas representam o fator de multiplicação.

O primeiro membro de cada equação será organizado da seguinte forma: a quantidade de tampas vermelhas com rótulo para cima (concavidade para baixo) representam os números positivos e a quantidade de tampas com rótulo para baixo (concavidade para cima) representam os negativos. A igualdade será representada por dois canudos cortados.

Após armar o sistema, caso haja necessidade da utilização do fator de multiplicação, este será executado pelas tampas brancas. Ao produzir simetria entre as parcelas, adicione as mesmas, observe se coincide, nas parcelas, quantidade de tampas com concavidade inversas, caso aconteçam elimine as quantidades iguais, distribuindo as tampas brancas igualmente entre as tampas que representam a variável, a quantidade que cabe a cada uma das tampas das variáveis será o valor da variável.

## AS TAMPAS DA EQUAÇÃO



$$- 4X + 3y = - 14$$

$$8X - 3y = 10$$

$$4X = - 4$$

$$X = - 4/4$$

$$X = - 1$$

### 5.4.1.3 – CANUDINHOS INTELIGENTES

**Objetivo:** proporcionar ao educando o entendimento na montagem de equações do 1º grau, bem como agilidade de raciocínio, percepção espacial e medidas e resolução dos referidos sistemas.

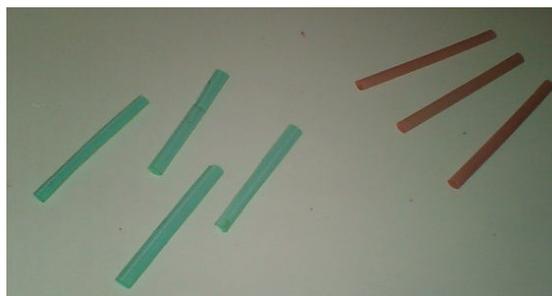
**Proposta de material:** canudinhos em duas cores diferentes, tesoura, régua, caneta e papel para devidas anotações.

**Como executar a experiência:**

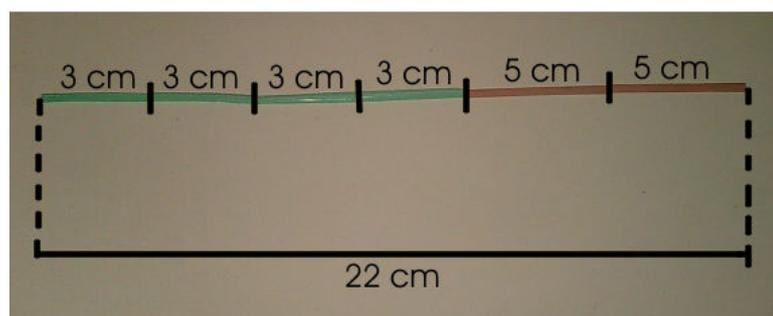
O educador sugere a formação de grupos com até 5 componentes para que cada grupo posteriormente usando o material didático possa montar seu sistema de equação do 1º grau. Cada cor de canudinho representará uma variável.

Posteriormente os educandos utilizando a tesoura cortarão os canudinhos em dois tamanhos diferentes. Exemplo:

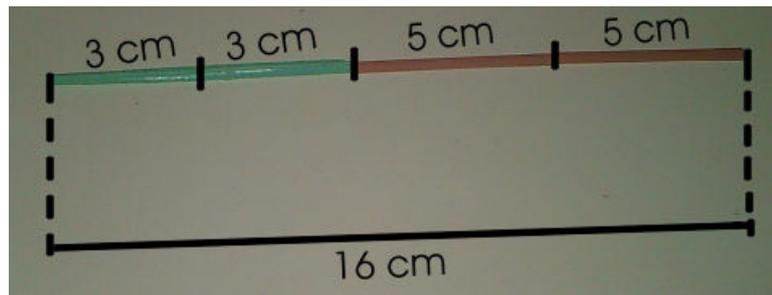
Digamos que tenhamos canudinhos vermelhos e azuis. Os canudinhos vermelhos serão cortados em tamanhos de 5 cm e os azuis em 3 cm. Em seguida os educandos colocarão os canudinhos justapostos e medirão o total do comprimento do conjunto em duas situações, conforme o exemplo:



SITUAÇÃO 1:



SITUAÇÃO 2:



Chamando, por exemplo, os canudinhos vermelhos de  $v$  e os azuis de  $a$  os educandos formarão, por conseguinte sistemas de equação do 1º grau com duas variáveis e verificarão na prática como funciona o referido sistema e conforme o exposto acima terá:

$$4a + 2v = 22 \text{ (I) } \times(-1)$$

$$\underline{2a + 2v = 16 \text{ (II)}}$$

Resolvendo o sistema verificarão a veracidade no tamanho de cada cor de canudinhos.

$$-4a - 2v = -22$$

$$\underline{2a + 2v = 16}$$

$$-2a = -6$$

$$a = -6/-2$$

$$\boxed{a = 3}$$

substituindo o valor de  $a$  em II teremos:

$$2 \cdot 3 + 2v = 16$$

$$6 + 2v = 16$$

$$2v = 16 - 6$$

$$v = 10/2 \implies \boxed{v = 5}$$

e como já era esperado temos os canudinhos azuis com 3 cm cada e os vermelhos com 5 cm cada.

## 5.5.1 – PROBLEMAS DO 1º GRAU

### 5.5.1.1 – MATEMÁRVORE

**Objetivo:** aguçar a criatividade, o raciocínio lógico, o raciocínio dedutivo, ação exploratória e a percepção espacial.

**Proposta de material:** lápis, borracha, caneta, uma trena, papel, árvores pequenas disponíveis na área da escola.

**Como executar a experiência:**

Serão formados grupos, onde cada grupo fará a medida da altura de várias árvores e anotarão em uma planilha o número da árvore e a altura em metros.

Para descobrir a idade de uma árvore utilizamos a seguinte fórmula:

$$T = \frac{10 \cdot h}{10 - h}$$

Sendo T a idade em anos e h a altura em metros.

### QUESTIONAMENTO

- 1) Você conseguiu observar que quanto mais alta é a árvore mais velha ela é?
- 2) Qual a árvore mais alta que você mediu e qual a sua idade?
- 3) Qual a árvore mais baixa e qual sua idade?

### 5.5.1.2 – ALVO DO CONHECIMENTO

**Objetivo:** facilitar o raciocínio dedutivo, ação exploratória e criatividade.

**Proposta de material:** papelão, lápis de cor ou similar, compasso, papel em branco, borracha, caneta, cola, dardos e régua.

**Como executar a experiência:**

O jogo será composto por alguns grupos, o número ficará a critério do professor, com cinco participantes cada.

O material será usado para construir um alvo no qual serão arremessados os dardos. Os pontos serão adquiridos com o lançamento dos dardos, num total de cinco arremessos. O número de pontos depende da cor do alvo que o jogador acertou.

Após todos os arremessos os jogadores irão formular questionamentos para os demais grupos, por exemplo:

1) se um atirador conseguir 30 pontos em cinco lançamentos, que cores ele poderá ter acertado?

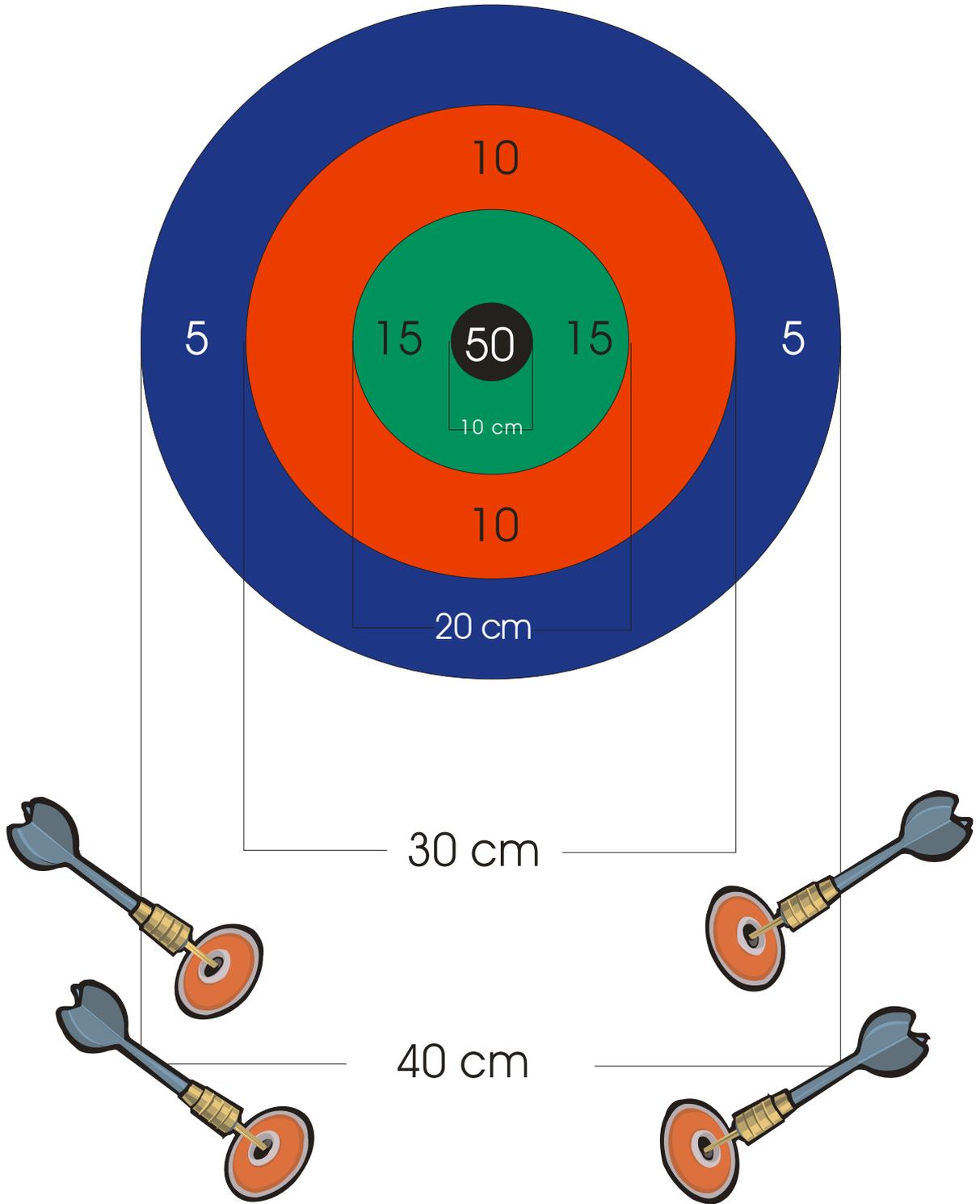
OBS: lembre-se que o atirador em um arremesso pode lançar o dardo fora do alvo, ou seja, não acertar nenhuma das cores.

2) Se um tirador conseguiu 60 pontos e acertou duas vezes no verde, quantas vezes terá acertado no vermelho?

3) Para que alguém consiga um total de 50 pontos, quais as possíveis cores que poderá ter acertado?

Ganha o jogo o grupo que acertar o maior número de questionamentos.

### ALVO DO CONHECIMENTO



### 5.5.1.3 – PROBLEMAS NOS QUADRADOS

**Objetivo:** despertar no educando o raciocínio dedutivo, a criatividade, a percepção espacial e ação exploratória.

**Proposta de material:** folha de papel quadriculado, lápis, caneta, borracha e régua.

**Como executar a experiência:**

Utilizando o papel quadriculado, os educandos construirão figuras geométricas. Entretanto, para que estes construam as referidas figuras terão que montar e resolver os problemas propostos pelo educador. Como sugestões apresentamos os seguintes problemas:

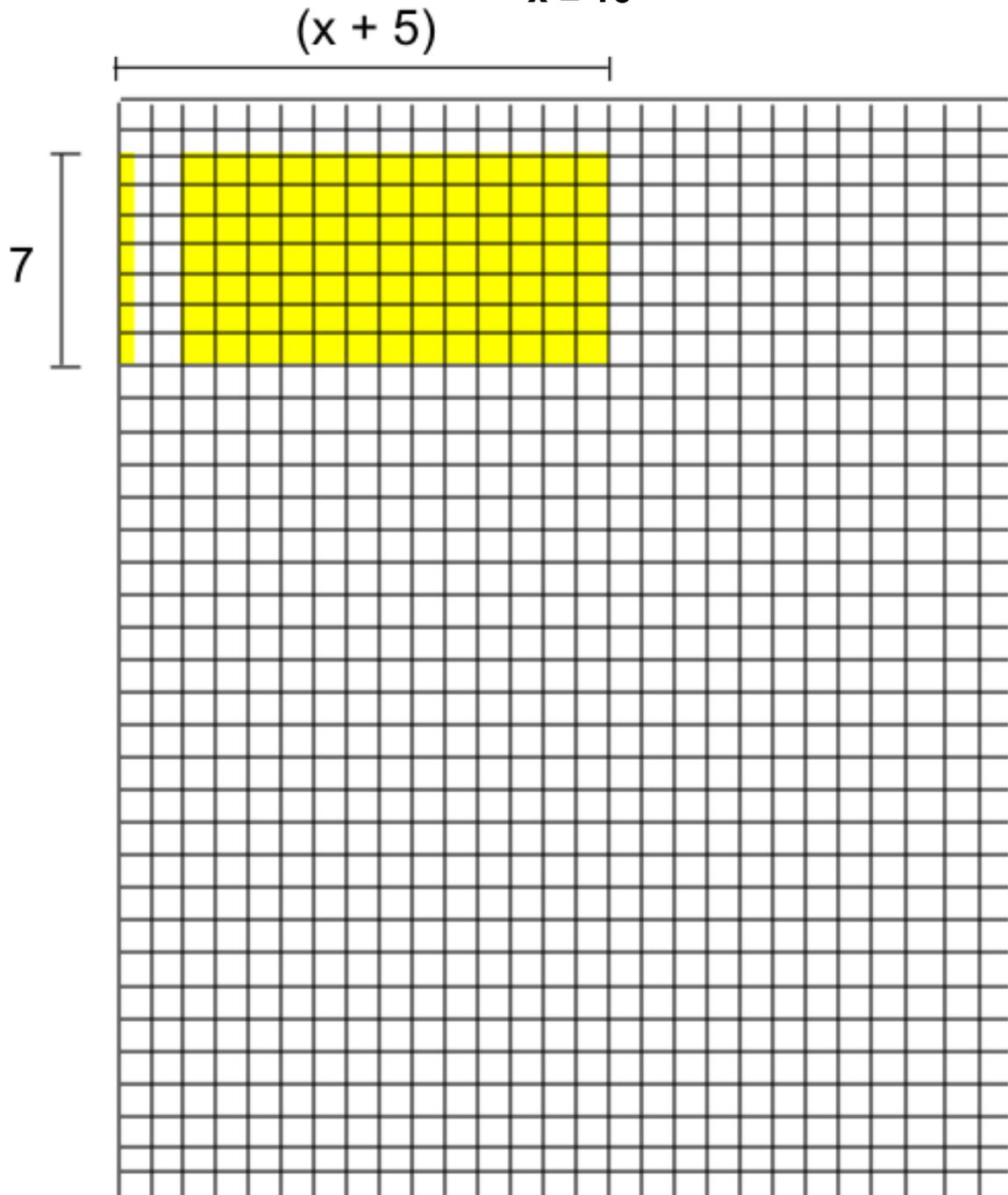
1) Em um retângulo, o comprimento mede  $(x + 5)$  unidades, enquanto a largura mede 7 unidades. Sabendo-se que esse triângulo tem 105 unidades de área, quanto mede o comprimento desse retângulo?

2) Sabendo-se que a área total da figura é de 75 unidades, determine o valor de  $y$ .

É importante que após os educandos encontrarem os valores que se pedem, construam as figuras no papel quadriculado e comprovem tais valores através dos números de quadrinhos.

## PROBLEMAS NOS QUADRADOS

$$\begin{aligned}A &= a \cdot b \\105 &= 7 \cdot (x + 5) \\(x + 5) &= 105/7 \\15 &= x + 5 \\x &= 15 - 5 \\x &= 10\end{aligned}$$



## 5.6 – INEQUAÇÕES DO 1º GRAU

### 5.6.1 - INEQUAÇÕES

#### 5.6.1.1 – CONSTRUINDO A SABEDORIA

**Objetivo:** facilitar a percepção espacial, formar conceitos, estimular ação exploratória, raciocínio, generalização e decomposição.

**Proposta de material:** tala de buriti, papel de seda, cola, linha, régua, tesoura e barbante.

**Indicação:** trabalhar conceituação de inequação, trabalhar com medidas (perímetros e áreas).

**Como executar a experiência:**

O educador propõe a formação de grupos e distribui o material para a confecção da experiência. De posse dos materiais o educador sugere a construção de pipas cujos perímetros sejam diferentes, levando em consideração que tal construção será executada com 3 talas de buriti todas com a mesma medida.

Ao final da construção cada equipe deve promover a medida do perímetro de seu papagaio, para posteriormente serem comparadas (as pipas) utilizando-se o sinal de maior ( $>$ ) e menor ( $<$ ) para cada par de pipas.

#### Questionamentos

- 1) Há diferença entre as medidas dos papagaios?
- 2) Se há diferentes medidas de perímetros, quais os sinais gráficos que podemos utilizar?
- 3) Se invertermos a posição do par de papagaios, há alteração do símbolo gráfico; caso haja, de que forma se procederá a leitura da nova configuração?

### 5.6.1.2 – MAIORIDADE MATEMÁTICA

**Objetivo:** facilitar a atenção, raciocínio lógico, planejamento de ação, criatividade e generalização.

**Proposta de material:** giz, apagador, quadro e calculadora.

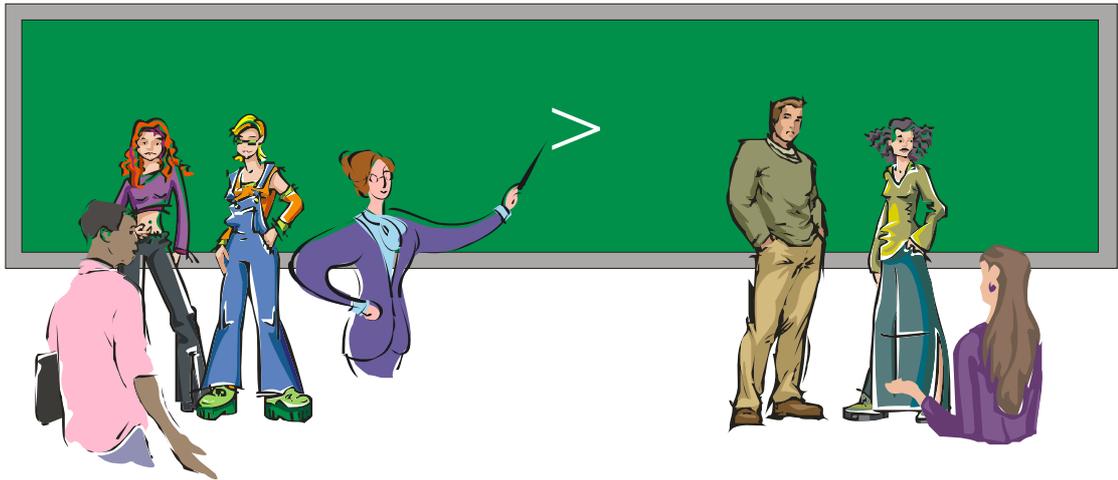
**Indicação:** fixar o conteúdo de inequação.

**Como executar a experiência:**

O educador sugere a formação de dois grupos de alunos, a sugestão é que a turma seja dividida ao meio; cada grupo cederá três alunos para compor o grupo menor, os quais se posicionarão em frente ao quadro, deixando o espaço entre ambos. O educador comunica aos grupos que procedam a somatória das idades dos componentes do grupo, lembrando que o resultado não deve ser revelado. No espaço que ficou entre os grupos no quadro, um componente de cada grupo desenhará o sinal gráfico que os mesmos supõem estar correto.

Após a determinação dos sinais é revelado o resultado da soma das idades de cada grupo; a equipe que acertar o sinal gráfico receberá um ponto de bonificação, caso erre, menos um. Ao término dessa primeira rodada a equipe que errou terá a oportunidade de substituir um dos elementos do trio na busca de recuperar o ponto perdido. O questionamento será refeito e o procedimento se repetirá até que uma das equipes atinja 10 (dez) pontos.

## MAIORIDADE MATEMÁTICA



Acerto = 1

Erro = -1

### 5.6.1.3 – CARTA SURPRESA

**Objetivo:** Aguçar a criatividade e a concentração, o raciocínio lógico e ação exploratória.

**Proposta de material:** papel cartão (qualquer cor), pincel hidrocor, tesoura, régua, lápis e duas carteiras.

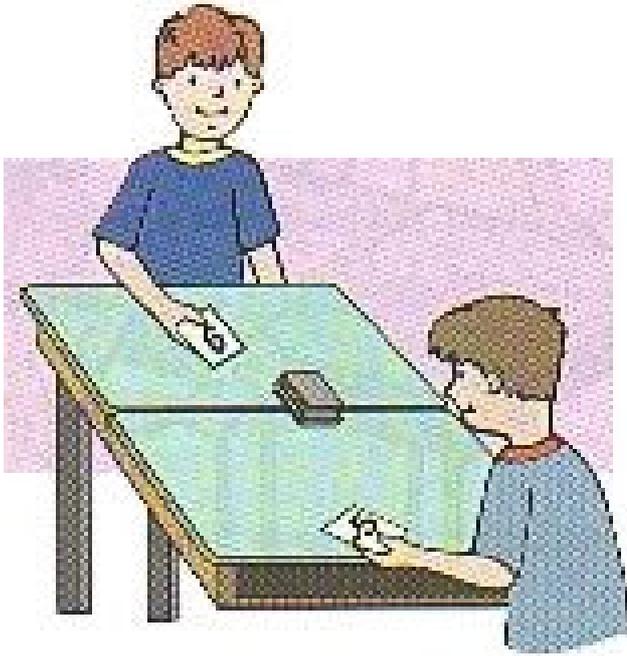
**Como executar a experiência:**

Confeccionar em papel cartão cartas numeradas conforme modelos apresentados na página 67.

As cartas ficam todas no meio das mesas. As cartas com a letra **X** e os sinais de  $>$  (maior),  $<$  (menor),  $+$  (adição) e  $-$  (subtração) serão os curingas. Um aluno vira uma carta no seu lado da mesa, se ela for o curinga logo no início, retorne-a ao monte, aleatoriamente, se não for o curinga, o aluno que iniciou a partida sorteia mais uma carta passando a vez para o seu colega, assim sucessivamente até que um dos dois encontre o curinga; o aluno que achar o curinga de sinais  $>$  (maior) e  $<$  (menor) na sua próxima jogada terá que resolver a inequação formada, se acertar a resolução ganha a partida, se não acertar o seu amigo de partida será o ganhador.

## CARTAS SURPRESA

1	2	3	4	5	6	7	8	9	-
+	X	X	18	12	11	15	<	>	+
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
+	21	22	23	24	25	26	27	28	>
-	+	-	>	<	30	31	32	33	<
+	X	X	45	48	50	43	40	41	X



## 5.7 – RAZÃO E PROPORÇÃO

### 5.7.1 – PROPORÇÃO

#### 5.7.1.1 – EQUIVALÊNCIA PROPORCIONAL

**Objetivo:** facilitar a percepção de espaço, formas, medidas, raciocínio lógico, ação exploratória, estabelecimento de relação e concentração.

**Proposta de material:** papel, régua, lápis, borracha, barbante e estaca de madeira.

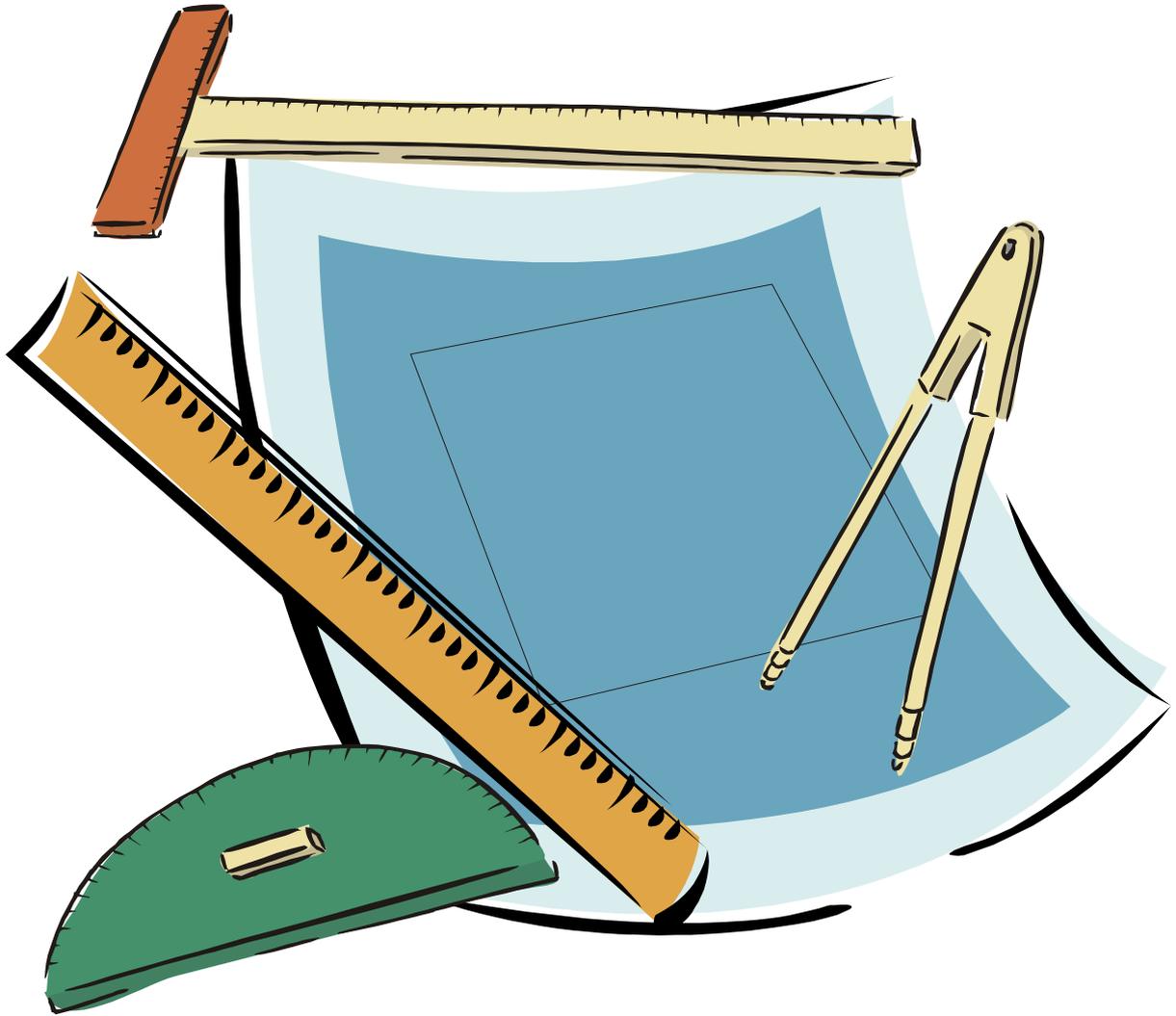
**Indicação:** trabalhar com razão e proporção.

**Como executar a experiência:**

Com equipes formadas em número mínimo de cinco alunos cada, determinar a construção de uma figura geométrica na folha de papel, utilizando o lápis e a régua. Após a construção, sugerir a cada grupo a confecção de um objeto para servir de parâmetro de medida. Exemplo: um cabo de vassoura, uma folha de caderno, uma ripa, etc., o qual servirá para representar o equivalente a um centímetro na construção da figura.

Esticar o barbante e demarcar com o objeto escolhido a quantidade que representa a medida do perímetro da figura geométrica, ou seja, utilizando-se de nós no barbante, representar a quantidade de centímetros que compreende a figura, construindo-a em área livre.

# EQUIVALÊNCIA PROPORCIONAL



### 5.7.1.2 – TEODOLITO

**Objetivo:** facilitar a percepção de espaço e medidas (ângulos), raciocínio, ação exploratória, planejamento de estratégias e raciocínio dedutivo.

**Proposta de material:** Um copo de plástico com tampa, xerox de um transferidor alinhada e colada numa base quadrada de papelão, um pedaço de arame fino com cerca de 15 centímetros de comprimento e um pedaço com a mesma medida de um tubo de alumínio de antena de TV.

**Indicação:** trabalhar com razão e proporção.

**Como executar a experiência:**

A tampa do copo servirá de base para a rotação do teodolito e deverá ser colada, de cabeça para baixo, de modo que seu centro coincida com o centro do transferidor, o que dará mais precisão ao teodolito. Para encontrar o centro da tampa, trace nela dois diâmetros. E faça um furo onde eles se cruzarem. Tampas desse tipo geralmente trazem ranhuras na borda que podem ajudá-lo a encontrar o ponto certo. Use o arame fino como guia para alinhar o centro da tampa com o centro do transferidor (veja no destaque).

O arame fino será o ponteiro do teodolito que permitirá fazer a leitura em graus no transferidor. Para instalá-lo, faça dois furos diametralmente opostos na lateral do copo, próximo de sua boca (use o diâmetro marcado na tampa como guia para fazer esses furos), e passe o arame pelos furos deixando-o atravessado no copo.

O tubo de antena será a mira por onde você avistará os pontos a serem medidos. Cole o tubo na base do copo, de forma que ele fique paralelo ao ponteiro (arame fino). Para refinar essa mira, cole na extremidade do tubo dois pedaços de linha formando uma cruz. (veja na ilustração)

Finalize encaixando o copo na tampa. A versão caseira funciona como o aparelho verdadeiro (ao lado). Com ele, você mede, a partir da sua posição, o ângulo formado entre dois outros pontos. Na horizontal ou na vertical, basta alinhar a indicação  $0^\circ$  do transferidor com um dos pontos e girar a mira até avistar o outro ponto. O ponteiro indicará de quantos graus é a variação.

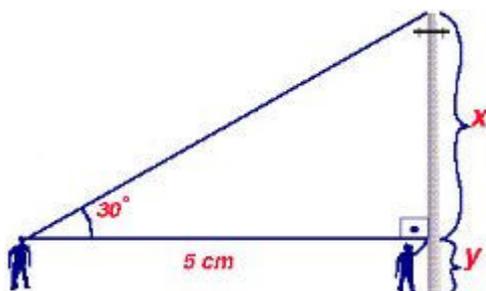
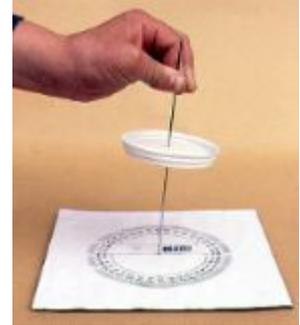
Exemplo: como medir um poste?

Imagine um triângulo formado entre o poste e o teodolito (foto). Posicione o aparelho numa mesa plana e aponte o  $0^\circ$  do transferidor para a base do poste. Em seguida, coloque o ponteiro do teodolito em  $0^\circ$  e, olhando na mira, peça para alguém marcar um ponto no poste. Essa linha de mira forma  $90^\circ$  com o poste. Levante a mira até avistar a ponta do poste e anote o ângulo indicado no transferidor. Esses dados permitem que se desenhe o triângulo em escala reduzida (exemplo abaixo). Depois, meça o cateto que representa o poste e volte à escala original. Para maior precisão, peça aos alunos que façam de três a cinco medições e tirem a média.

No exemplo da foto, a distância entre o teodolito e o poste é de 15 m (ou 1500 cm) e o ângulo indicado é de  $30^\circ$ . Pode-se reproduzir o triângulo transformando essa distância em 5 cm (1500:300).

A altura  $x$ , medida com uma régua, é 2,8 cm. Voltando à escala original obtém-se 840 cm ( $2,8 \times 300$ ), ou seja, 8,4 m. Somando esse valor à altura  $y$  (1,7 m medidos com uma trena) chega-se à altura final do poste:  $8,4 \text{ m} + 1,7 \text{ m} = 10,1 \text{ m}$ .

## TEODOLITO



### 5.7.1.3 – RAZÃO E PROPORÇÃO

**Objetivo:** facilitar a percepção espacial e planejamento de ação.

**Proposta de material:** Cartolina, régua, lápis, borracha e calculadora.

**Como executar a experiência:**

Com grupos de cinco componentes cada, a cartolina será cortada e serão construídos dois retângulos, um com 15x10 cm e outro com 10x5 cm. O retângulo maior receberá o n° 1 e o menor o n° 2.

#### Questionamentos

De posse dos retângulos 1 e 2 os educandos responderão as seguintes perguntas:

- 1) Qual a razão entre os lados maiores dos retângulos?
- 2) Qual a razão entre os lados menores dos retângulos?
- 3) Qual a razão entre o perímetro do retângulo 1 e o perímetro do retângulo 2 ?
- 4) Qual a razão entre a área do retângulo 1 e a área do retângulo 2 ?

OBS: As medidas propostas acima servem apenas de exemplos, sendo que cada grupo receba uma medida diferente.

## 5.8 – GRANDEZAS PROPORCIONAIS

### 5.8.1 – PROPORÇÃO

#### 5.8.1.1 – EQUIVALÊNCIA PROPORCIONAL

**Objetivo:** facilitar a percepção de espaço, formas, medidas, raciocínio lógico, ação exploratória, estabelecimento de relação e concentração.

**Proposta de material:** papel, régua, lápis, borracha, barbante e estaca de madeira.

**Indicação:** trabalhar com razão e proporção.

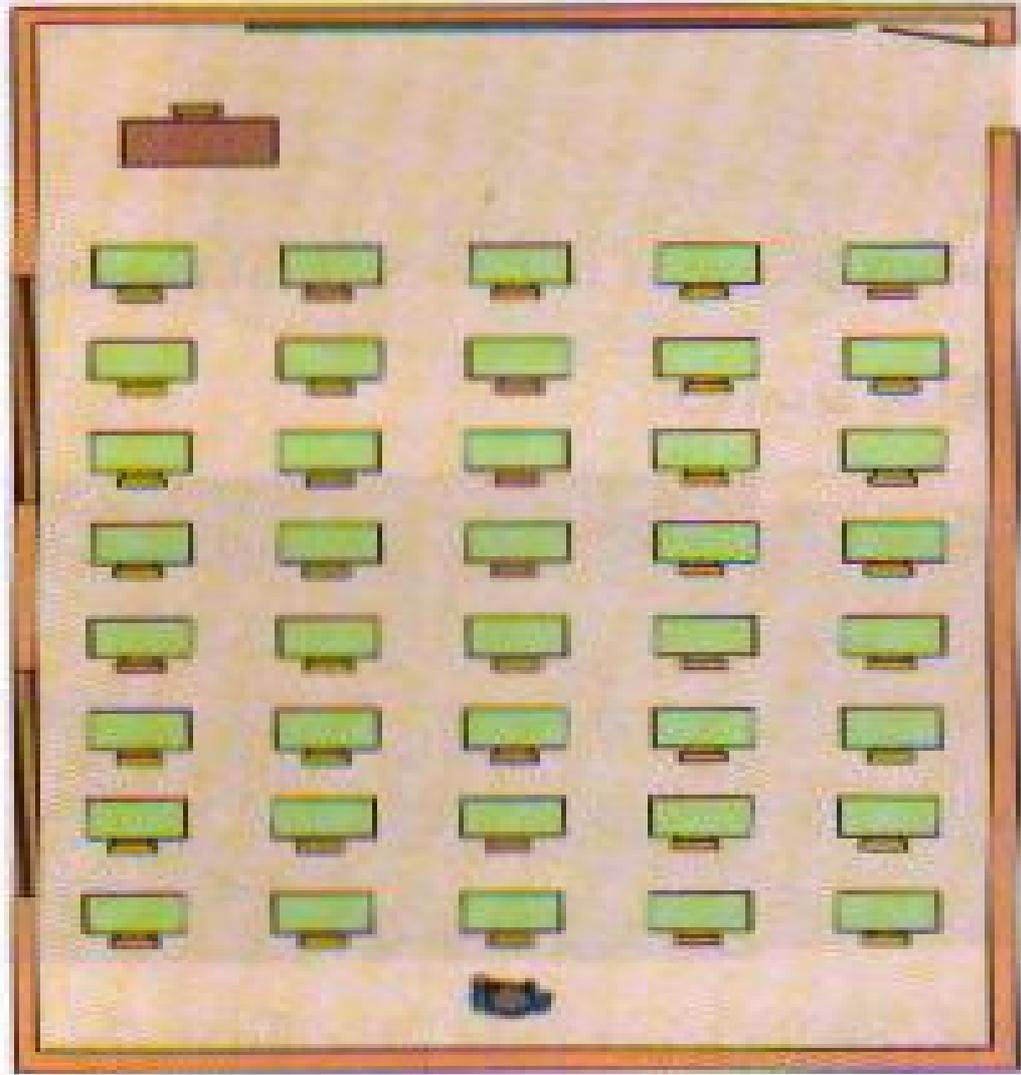
**Como executar a experiência:**

Com equipes formadas em número mínimo de cinco alunos cada, determinar a construção de uma figura geométrica na folha de papel, utilizando o lápis e a régua. Após a construção, sugerir a cada grupo a confecção de um objeto para servir de parâmetro de medida. Exemplo: Quantas capas de DVD serão necessárias para preencher o espaço do piso da sala de aula, ou qual a proporção entre a capa de DVD e o piso da sala de aula?

### EQUIVALÊNCIA PROPORCIONAL

6,00 m

8,00 m



15 cm



20 cm

### 5.8.1.2 – RETANGONAL

**Objetivo:** proporcionar ao educando conceitos e melhor entendimento com grandezas proporcionais, aguçar a criatividade, percepção espacial e medidas.

**Proposta de material:** cartolina, tesoura, régua, lápis, borracha, papel A4 e calculadora.

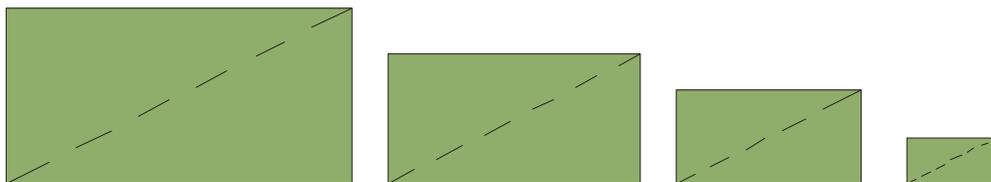
**Como executar a experiência:**

A classe será dividida em grupos, sendo que cada um terá seu próprio material. Os educandos deverão dividir a folha da cartolina em dois retângulos iguais sobrepondo os dois lados menores; tomarão uma das metades e repetirão esta operação por quatro vezes.

Construirão uma tabela que relacione o comprimento e a largura de cada um dos retângulos obtidos. Exemplo:

COMPRIMENTO	LARGURA

Os educandos em seguida roçarão as diagonais de cada retângulo obtido:



Agora os educandos sobrepõe os retângulos de modo a fazer coincidir o vértice inferior da esquerda, sempre verificando se as diagonais estão alinhadas.

**QUESTIONAMENTOS**

- a) qual a razão entre o comprimento e a largura em cada caso?
- b) como se chama esta constante encontrada na razão entre o comprimento e a largura nos retângulos.
- c) conhecendo esta constante encontre as dimensões do próximo retângulo e após confirme o fato?
- d) os retângulos construídos são proporcionais?

### 5.8.1.3 – ÁGUA CRONOMETRADA

**Objetivo:** aguçar o raciocínio lógico, raciocínio dedutivo, ação exploratória e a criatividade.

**Proposta de material:** duas garrafas descartáveis de 1 litro, tesoura, régua, lápis, borracha, papel A4, pregos de várias polegadas e calculadora.

**Como executar a experiência:**

Serão formados grupos que farão furos nas tampas das garrafas descartáveis sendo que os furos serão de pregos com polegadas diferentes. Em seguida, encherão as garrafas com água e usando um cronômetro marcarão o tempo que cada garrafa leva para esvaziar.

#### QUESTIONAMENTOS

a) o que acontece com o tempo para esvaziar as garrafas se o diâmetro do buraco aumentar.

b) o tempo e o tamanho do buraco são grandezas direta ou inversamente proporcionais? Por quê?

c) faça a experiência usando, além da garrafa de 1 litro, uma outra de 2 litros com o buraco do mesmo tamanho e verifique a relação entre os tempos.

ÁGUA CRONOMETRADA



## 5.9 – REGRA DE TRÊS

### 5.9.1 – REGRA DE TRÊS SIMPLES

#### 5.9.1.1 – TRILHA EXPLOSIVA

**Objetivo:** facilitar o raciocínio lógico, estabelecimento de relações, atenção, ação exploratória.

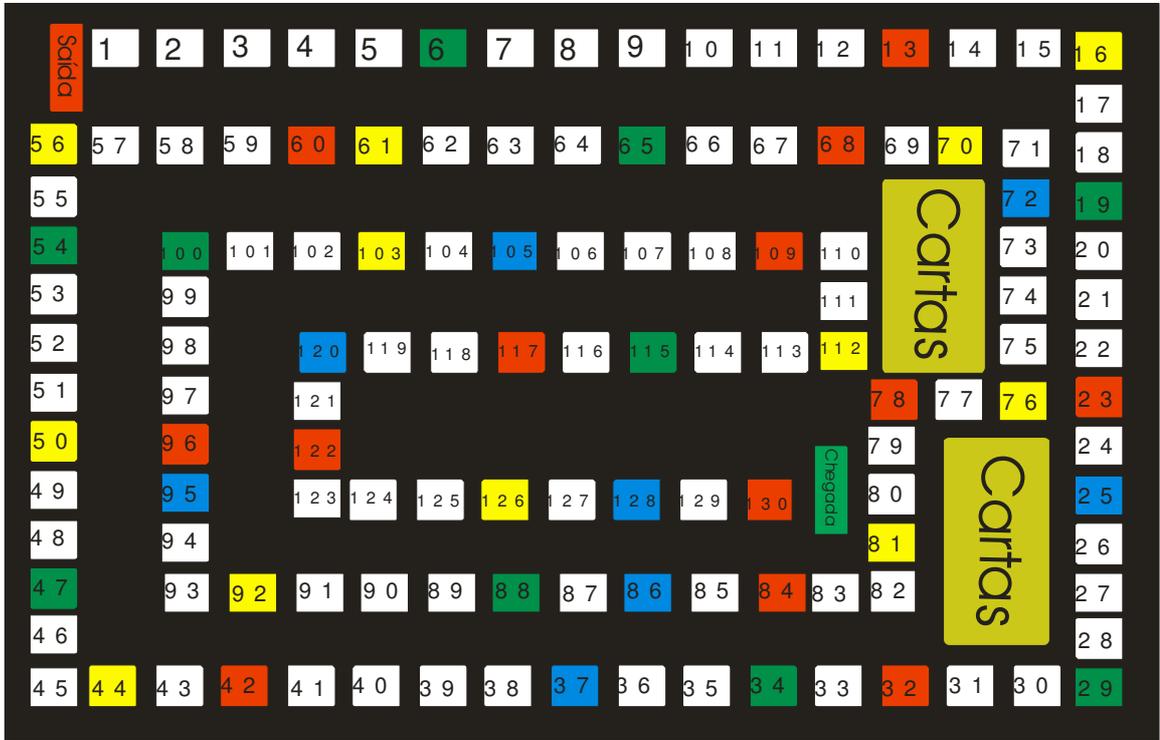
**Proposta de material:** papel cartão preto, cartolina branca, pincel atômico, dados, tampas de garrafas de refrigerantes, régua, lápis, borracha.

**Como executar a experiência:**

Com equipes formadas em número máximo de quatro alunos cada.

O jogo é baseado em trilhas. No jogo **trilha explosiva** a opção foi usar cartas com questões envolvendo regra de três simples. O aluno joga o dado, e anda quantas casas for o valor obtido. No meio da trilha, percorrida de acordo com os lances do dado, há casas especiais. Se o jogador cai numa delas, tira uma carta. Entretanto, cada uma tem um comando diferente. Há no jogo as cartas-surpresa, nas quais as questões, ou são inversamente proporcionais ou diretamente proporcionais, no primeiro caso o aluno, então, resolve o problema e volta quantas casas for o resultado. Em se tratando da segunda opção, avança quantas casas for o resultado. Há também a carta-bomba, em que a questão é sempre diretamente proporcional, mas indica quantas casas devem ser retornadas. Todo o grupo confere o resultado. O azar é de quem tirar a carta-superbomba, cujo comando é sempre retornar ao início do jogo.

### TRILHA EXPLOSIVA



### 5.9.1.2 – TWISTER

**Objetivo:** facilitar o raciocínio lógico, estabelecimento de relações, atenção, ação exploratória e percepção espacial.

**Proposta de material:** cartolina branca, pincel atômico, lápis, borracha, papéis brancos e baralhos.

**Como executar a experiência:**

As equipes formadas terão no máximo três alunos, dos quais dois ficarão responsáveis em resolver os problemas de regra de três. O educador confeccionará algumas questões envolvendo o assunto em questão (regra de três). As mesmas serão feitas no papel em branco, recortadas no formato do baralho e em seguida coladas nas cartas.

Os resultados das questões são dispostos em círculos de cartolina fixados no chão. Cada um deles traz escrito um dos seguintes comandos: coloque aqui seu pé esquerdo, coloque aqui seu pé direito, coloque aqui sua mão esquerda ou coloque aqui sua mão direita. Ao avançar nas jogadas, as crianças se amontoam umas sobre as outras buscando alcançar o resultado conforme o comando. Quem cair está desclassificado. A diversão fica a cargo da movimentação corporal exigida durante as jogadas.

# TWISTER



### 5.9.1.3 – MICO MATEMÁTICO

**Objetivo:** facilitar o raciocínio lógico, estabelecimento de relações, atenção, ação exploratória e raciocínio dedutivo.

**Proposta de material:** cartolina branca, pincel atômico, lápis, canetas, borracha, papéis em branco e cartas de baralho.

**Como executar a experiência:**

Traga as questões prontas conforme as necessidades da turma e deixe que os alunos produzam as cartas. “Dividir as tarefas, cortar a cartolina em partes iguais, copiar as questões e conferi-las com os resultados são atividades que também têm seu valor, seja matemático ou não”.

O primeiro passo é recortar a cartolina obtendo-se 27 retângulos de aproximadamente 4 por 6 centímetros. Em seguida, os alunos devem checar as questões e respostas que você fornecerá para cada grupo. Para dar um acabamento melhor no material, as questões e respostas devem ser copiadas em pedaços de papel menores e, em seguida, coladas nas cartas. Corte os cantos de cada carta para dar um aspecto de baralho.

Além de contas, os alunos também resolvem questões de conceito. “Pode-se trabalhar com definições pertinentes à regra de três simples, por exemplo”. Veja uma opção: numa carta coloca-se “regra de três direta recebe esse nome por que...” e na outra carta “... os números que estão numa linha da tabela são diretamente proporcionais aos números da outra linha”.

Para um jogo entre quatro alunos, sugerimos que sejam preparadas 26 cartas (13 questões e 13 respostas) mais o mico.

Os alunos podem usar rascunho para as contas mais difíceis, mas devem ser incentivados a fazer cálculo mental.

A regra é simples: cada aluno, na sua vez, tenta encontrar os pares corretos. Ganha quem o fizer mais vezes.

# MICO MATEMÁTICO



## 5.10 – PORCENTAGEM

### 5.10.1 – PORCENTAGEM

#### 5.10.1.1 – PEQUENOS INVESTIDORES

**Objetivo:** facilitar o raciocínio dedutivo, ação exploratória, atenção e criatividade, planejamento de ação e aplicação de porcentagem no dia-a-dia.

**Proposta de material:** régua, lápis, canetas, borracha, jornais atuais e de dias anteriores e papéis em branco.

**Como executar a experiência:**

O jogo é uma competição para saber quem ganha mais dinheiro aplicando na bolsa. Os principais jornais diários publicam em suas páginas de economia uma série de taxas e índices expressos em porcentagem. Um exemplo é a variação diária dos títulos negociados nas bolsas de valores. É um tabelão com centenas de linhas que, à primeira vista, interessariam apenas a investidores. Mas, se o assunto é dinheiro, uma brincadeira pode atrair a atenção de todos.

De cara, cada aluno tem direito a investir 10 mil reais em cinco títulos quaisquer. O aluno distribui o valor entre os títulos e acompanha diariamente no jornal a variação de cada um deles. Dia a dia, o aluno anota a oscilação numa tabela própria e corrige seu investimento. Na última linha, ele soma seus ganhos e calcula o rendimento total. Após um período combinado, todos trocam de títulos. Depois de três ou quatro trocas, ganha quem chegar ao maior montante.

## PEQUENOS INVESTIDORES

The image shows a newspaper clipping with a table titled "Índice de Pequenos Investidores". The table lists various stock titles and their percentage fluctuations. The visible data is as follows:

Títulos	Oscil.
Acesita ON*	-1,4
Acesita PN*	-1,5
Acesit Willamers PN*	+1,1
Alumar ON	-2,1
Alfa comcon ON	—
Alfa holding ON	+0,7
Alfa holding PPA	+1,7
Amazônia ON*	+1,6
Antares ON	+0,7
Asaon ON	—
Asaon PPA	—
Asaon PPS	+3,3
Asaon PPI	5,3
Asaon ON*	+2,6
Brahma ON*	-2,4
Brahma PN*	—
Brahma ON*	-1,7
Brahma ON*	5,4

Títulos escolhidos	23/05	24/05		25/05		26/05	
	Valor inicial	Osc (%)	Valor corrigido	Osc (%)	Valor corrigido	Osc (%)	Valor corrigido
<b>Acesita on</b>	<b>2000</b>	<b>- 1,4</b>	<b>1972</b>				
<b>Eletrobrás</b>	<b>3000</b>	<b>+ 2,1</b>	<b>3063</b>				
<b>Duratex</b>	<b>1500</b>	<b>- 0,4</b>	<b>1494</b>				
<b>Alpargatas</b>	<b>1500</b>	<b>+ 1,7</b>	<b>1525</b>				
<b>Brahma</b>	<b>2000</b>	<b>- 2,4</b>	<b>1952</b>				
<b>Total</b>	<b>10000</b>	<b>+ 0,06</b>	<b>10006</b>				

### 5.10.1.2 – ARGOLADOS

**Objetivo:** facilitar o raciocínio dedutivo, ação exploratória, atenção e criatividade, planejamento de ação e aplicação de porcentagem no dia-a-dia.

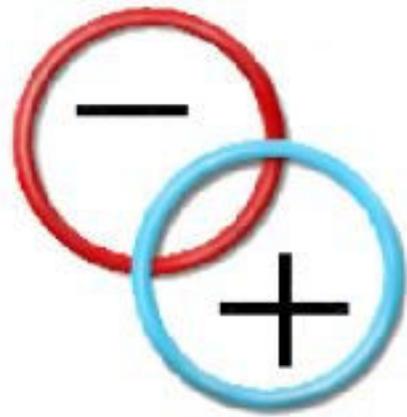
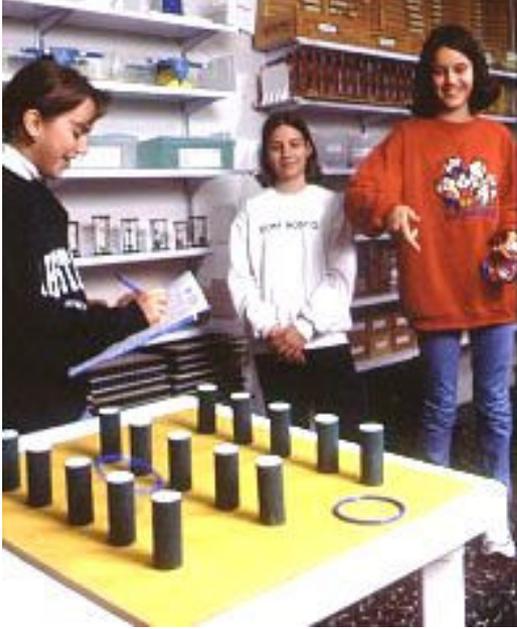
**Proposta de material:** compensado medindo 1 m<sup>2</sup>, latas de refrigerantes, lápis, caneta, borracha, papéis de várias cores, cinco argolas vermelhas e cinco argolas azuis e cola.

**Como executar a experiência:**

Como numa quermesse, o objetivo desse jogo é atingir os pinos com as argolas. Porém, cada pino é identificado com um número. O jogo é indicado para três alunos, sendo que um ficará anotando os números argolados. O jogador tem direito a cinco tentativas com as argolas azuis e cinco com as vermelhas. As azuis indicam que o valor da porcentagem do pino deve ser somado. A soma é feita tirando-se a porcentagem em cima da quantidade de dinheiro que o aluno recebe ao iniciar o jogo. As vermelhas indicam subtração. Portanto, deve-se ficar atento ao número de cada pino.

Se, por exemplo, der argola vermelha em um pino com um valor igual a dez, deverá ser tirado 10% do dinheiro que o aluno possui e subtrair do mesmo. Depois das tentativas, o jogador efetua as operações conforme acerta os pinos. O resultado será a pontuação conseguida depois das dez jogadas. Ao final, uma argola branca, que será um bônus, poderá ser arremessada. Caindo em um número, o valor da porcentagem obtida será sempre somado aos pontos conseguidos.

# ARGOLADOS



### 5.10.1.3 – PENSE RÁPIDO

**Objetivo:** facilitar o raciocínio lógico, ação exploratória, atenção e aplicação de porcentagem.

**Proposta de material:** cartolina, 2 dados, lápis de cor, pincel atômico, papel cartão, percevejos e um relógio com cronômetro.

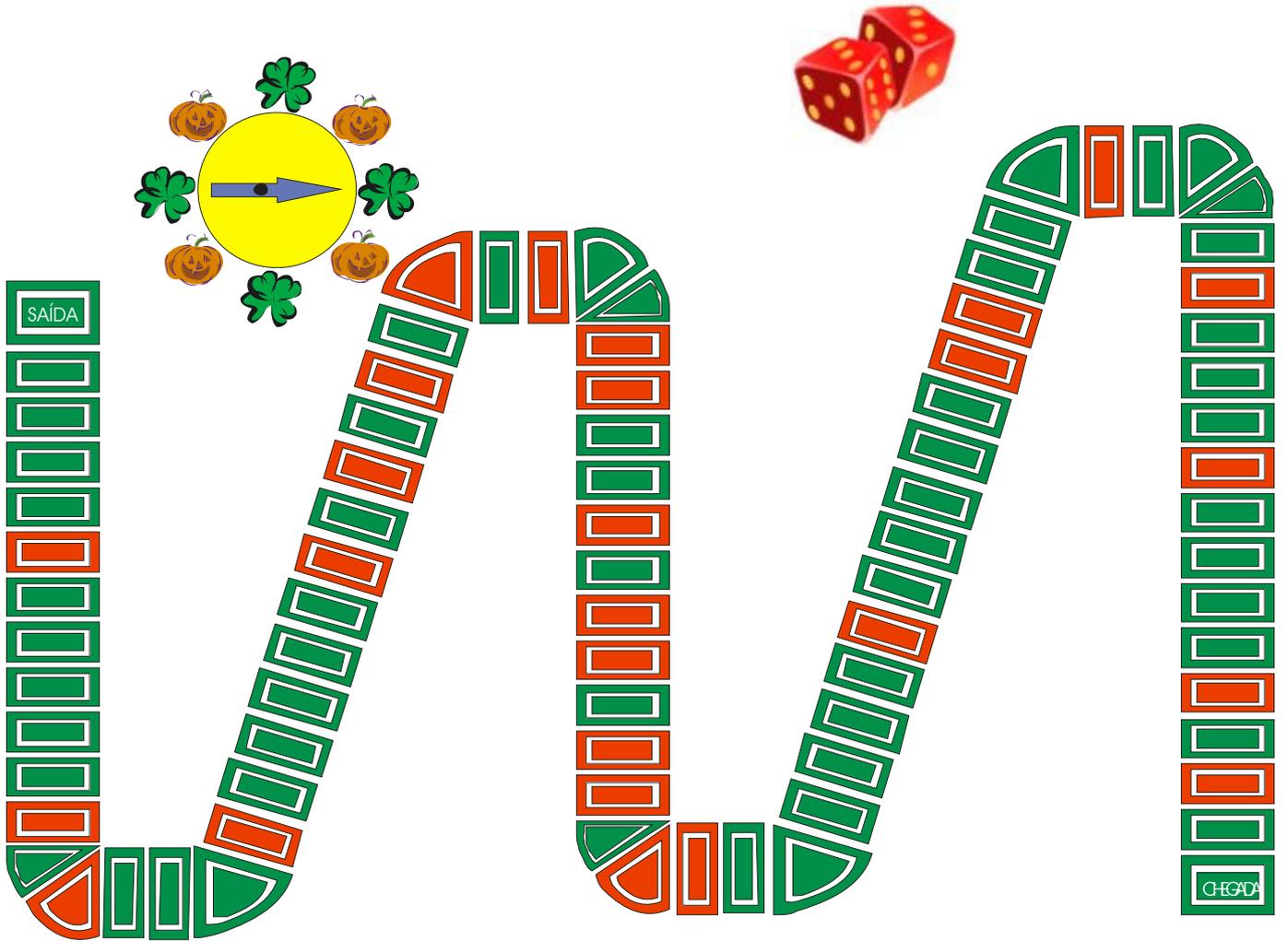
**Como executar a experiência:**

O jogo é composto por duas duplas. Será confeccionada uma trilha na cartolina, a critério dos alunos, na qual algumas casas conterão desenhos indicativos de que o participante deve girar a roleta, que também será feita na cartolina. O ponteiro da roleta será fixado com um percevejo. Com o papel cartão serão confeccionadas fichas que conterão problemas para que o aluno responda.

A partida começa com os adversários jogando os dados, inicia o jogo quem tirar o maior número. O jogador que ganhar tira uma ficha e tentará responder o problema ali proposto. Para que o jogo fique mais emocionante será dado um tempo de 30 segundos para que o educando responda. Se acertar a questão joga o dado e avança quantas casas a soma dos valores dos dados der; caso contrário fica onde está.

Para dar um descanso, algumas casas pedem que se jogue uma roleta. Se der "trevo", o jogador pode lançar o dado e avançar as casas sem tirar uma ficha, mas, se der "caveira", passa a vez. Quem chegar primeiro a linha de chegada ganha o jogo.

# PENSE RÁPIDO



## 5.11 – JUROS SIMPLES

### 5.11.1 – JUROS SIMPLES

#### 5.11.1.1 – **BINGO!**

**Objetivo:** desenvolver a criatividade, facilitar a formação de conceitos matemáticos, planejamento de ação e estabelecimento de relações.

**Proposta de material:** cartolina, lápis, caneta, pincel atômico, papel, cartelas de bingo.

**Como executar a experiência:**

O educador deve sugerir a formação de duplas. O objetivo, como no bingo tradicional, é completar uma fileira de cinco e depois a cartela cheia. Mas quem canta o bingo, em vez de sortear números, sorteia situações do dia-a-dia que envolvem juros simples. Para marcar um número na cartela os jogadores devem resolver o problema e verificar se tem o resultado em sua cartela. São diversas cartelas com 24 resultados diferentes cada uma. Como no bingo original, certas cartelas contêm alguns resultados iguais, só para dar mais emoção ao jogo. Obviamente, lápis e papel são permitidos para o rascunho das contas.

## BINGO!

N° 160		TORNEIO_____		
<b>B I N G O</b>				
5	19	38	47	67
8	16	36	51	61
6	24	FREE	50	71
7	20	37	56	65
4	23	35	59	72

N° 166		TORNEIO_____		
<b>B I N G O</b>				
1	30	34	46	63
4	27	32	47	72
2	20	FREE	48	67
3	16	33	52	61
15	19	31	55	68

N° 170		TORNEIO_____		
<b>B I N G O</b>				
15	29	33	57	62
3	26	34	46	71
1	19	FREE	60	66
2	30	32	51	75
14	18	45	54	67

N° 170		TORNEIO_____		
<b>B I N G O</b>				
7	24	39	57	67
13	30	38	58	70
3	19	FREE	46	64
8	16	44	52	75
15	18	34	54	74

### 5.11.1.2 – EMPRÉSTIMO BEM CALCULADO

**Objetivo:** facilitar a formação de conceitos, contagem, raciocínio lógico, ação exploratória, planejamento de ação e estabelecimento de relações.

**Proposta de material:** cartolina com três cores diferentes (azul, verde e vermelha), régua, tesoura, borracha, lápis, compasso, pincel atômico, papel A4, papel cartão (amarelo e verde escuro) e um dado.

**Como executar a experiência:**

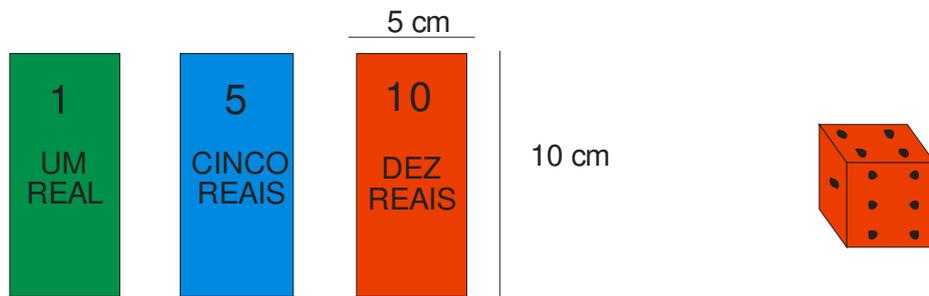
O educador deve sugerir a formação de grupos com no máximo cinco educandos. Cada grupo confeccionará sua própria moeda (cada cor equivale a um valor) R\$ 1,00 (VERDE), R\$ 5,00 (AZUL), R\$ 10,00 (VERMELHO).

As cédulas serão cortadas no tamanho de 10 cm X 5 cm. A quantidade de cédulas confeccionadas fica a critério do educador.

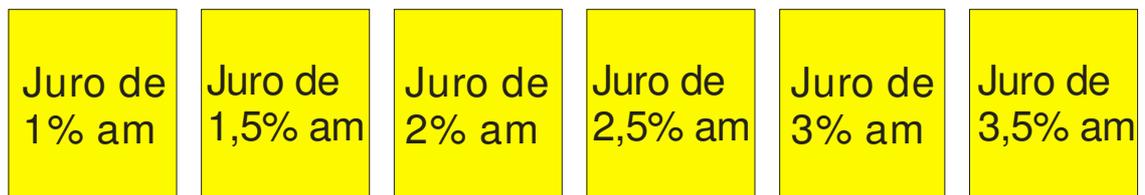
Depois de confeccionadas as cédulas, os grupos serão separados dois a dois, sendo que um grupo fará o empréstimo ao outro. A taxa de juros e o tempo para quitação do empréstimo serão sorteados em cartas confeccionadas pelos grupos, sendo que os juros variarão de 1% am a 3,5% am e o tempo de 1 mês a 36 meses.

Inicia emprestando quem obtiver menor número após o lançamento do dado, o qual pegará duas cartas aleatoriamente, uma dos juros a serem pagos e outra do tempo para quitação da dívida, sendo que deverá calcular quanto pagará no final do prazo. Se a resolução do grupo estiver correta ganha a partida se estiver errada perde; ganha o jogo quem for melhor em oito partidas sendo quatro partidas para empréstimo e quatro para cobrador.

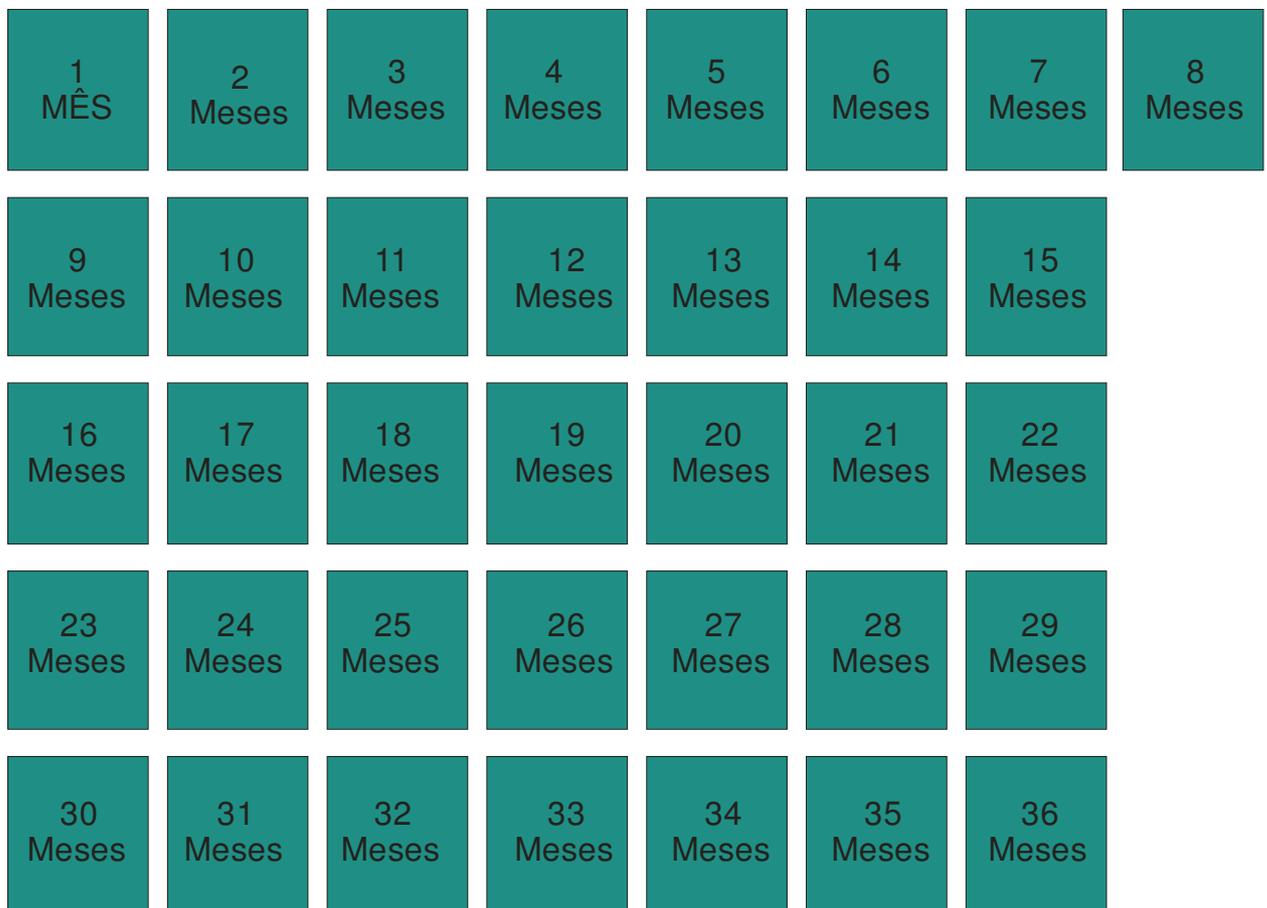
## EMPRÉSTIMO BEM CALCULADO



## CARTAS DE JUROS



## CARTAS DE TEMPPO



### 5.11.1.3 – BOLSO CHEIO

**Objetivo:** facilitar o raciocínio dedutivo, facilitar a formação de conceitos, contagem, raciocínio lógico e estabelecimento de relações.

**Proposta de material:** cartolina, roleta, tesoura, borracha, lápis, papel cartão, pincel atômico, calculadora, régua e papel A4.

**Como executar a experiência:**

O educador deve propor aos alunos a confecção de uma trilha, em que devem aparecer profissões com os seus respectivos salários.

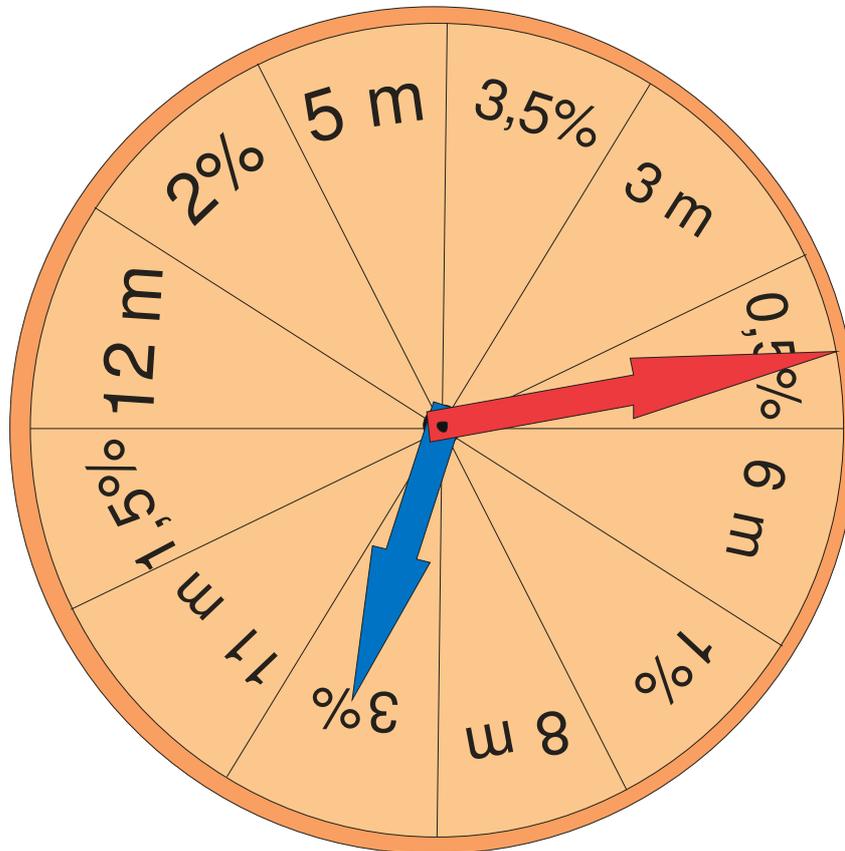
Cada casa da trilha traz problemas com juros simples. A jogada consiste em girar a roleta e retirar uma carta que indica a operação com juros, utilizando os números obtidos na roleta, que corresponderá à taxa de juros e o tempo de pagamento. Se o aluno acerta a conta, anda o número de casas indicado na roleta. Se errar, fica onde está e paga uma quantia em dinheiro ao banco gerenciado por um dos alunos, que corresponderá aos juros obtidos na resolução correta do problema.

Ao avançar, se cair numa casa com uma profissão, recebe uma quantia em dinheiro, que corresponde ao percentual sobre o salário da profissão. Se acabar o dinheiro antes de chegar ao final, o jogador está eliminado. O gerente do banco também é responsável por conferir as contas com uma calculadora.

## BOLSO CHEIO

4 PEDREIRO R\$ 580,00	5 COBRADO R \$ 650,00	6 SERVENTE R\$ 420,00	7 GARÇON R\$ 380,00	8 GARI R\$ 360,00	9 MANICURE R\$ 370,00	CHEGADA					
3 MOTORISTA R\$ 1.000,00	3 MOTORISTA R\$ 1.000,00	4 PEDREIRO R\$ 580,00	5 COBRADOR R\$ 650,00	6 SERVENTE R\$ 420,00	10 PINTOR R\$ 470,00			17 DEPUTADO R\$ 8.000,00	17 DEPUTADO R\$ 8.000,00		
2 PROFESSOR R\$ 600,00	2 PROFESSOR R\$ 600,00			7 GARÇON R\$ 380,00	11 MÉDICO R\$ 1.500,00	16 PREFEITO R\$ 3.400,00	16 PREFEITO R\$ 3.400,00				
01 CARTEIRO R\$ 850,00	01 CARTEIRO R\$ 850,00			8 GARI R\$ 360,00	12 JUIZ R\$ 3.250,00	13 PREFEITO R\$ 3.400,00	15 DOCEIRA R\$ 726,00	15 DOCEIRA R\$ 726,00			
SAÍDA				9 MANICURE R\$ 370,00	10 PINTOR R\$ 470,00	11 MÉDICO R\$ 1.500,00	12 JUIZ R\$ 3.250,00	13 PREFEITO R\$ 382,00	14 GUIA TURÍSTICO R\$ 560,00	13 PREFEITO R\$ 382,00	14 GUIA TURÍSTICO R\$ 560,00

# ROLETA DA SORTE



Um certo capital à taxa de \_\_\_ am rendeu R\$ 220,00 de juros, durante \_\_\_ meses. Determinar o valor desse capital.

Determinar o capital produziu os juros de R\$ 80,00, se a taxa fosse de \_\_\_, durante \_\_\_\_\_.

Determinar o capital produziu os juros de R\$ 54,00, se a taxa fosse de \_\_\_, durante \_\_\_\_\_.

## 5.12 – MÉDIAS

### 5.12.1 – MÉDIAS

#### 5.12.1.1 – VELOCIDADE LEGAL

**Objetivo:** facilitar o raciocínio lógico, criatividade, percepção espacial, medida de tempo, noções básicas de física.

**Proposta de material:** trena, papel, caneta, lápis borracha, régua, um cronômetro e uma calculadora.

**Como executar a experiência:**

O educador propõe a formação de grupos com, no máximo, 5 (cinco) educandos, sendo que cada grupo construirá a seguinte tabela:

Veículo	Distância (m)	Tempo (s)	Relação dist./tempo
01			
02			
03			
04			
05			

1º) Após os grupos formados e as planilhas construídas, o educador orientará os educandos e com todos os cuidados necessários se deslocarão até a frente da escola;

2º) usando a trena os educandos demarcarão uma determinada distância pré-estabelecida;

3º) observando os automóveis que passam no local determinado, os alunos marcarão o tempo que os mesmos levam para executar tal percurso, fazendo as devidas anotações na planilha;

4º) utilizando a calculadora, serão encontrados e anotados os valores no campo em relação distância/tempo em metros por segundo.

Os valores encontrados no item anterior (4º) corresponde na verdade às velocidades médias de cada veículo no percurso pré-estabelecido.

A título de orientação o educador pode solicitar aos educandos que verifiquem quais automóveis respeitaram a velocidade máxima permitida em frente às escolas, que é de 30 km/h ou aproximadamente 8,3 m/s.

OBS: SUGERIMOS QUE A DISTÂNCIA SEJA A MESMA PARA TODOS OS VEÍCULOS PARA QUE NÃO PREJUDIQUE NA MEDIDA DO TEMPO.

### 5.12.1.2 – SALA QUESTIONADA

**Objetivo:** facilitar a percepção espacial, o raciocínio lógico.

**Proposta de material:** trena, lápis, caneta, borracha, régua e calculadora.

**Como executar a experiência:**

O educador propõe que a turma de educandos faça a medição das dimensões da sala de aula e depois calcule a sua área em metros quadrados (m<sup>2</sup>).

Em seguida devem encontrar o número de alunos presentes na sala.

Os educandos devem registrar no caderno a razão encontrada entre o número de alunos e a área da sala de aula.

#### QUESTIONAMENTOS

1) Observando o número encontrado, vocês acham que sua sala de aula tem muitos alunos por metro quadrado? Discuta com seu colega.

A razão que você escreveu no seu caderno – número de alunos por metro quadrado – é um exemplo da razão chamada de densidade demográfica que na verdade é uma média de alunos por metro quadrado, ou seja, densidade demográfica = número de habitantes / área.

2) Pesquise junto com seu colega a densidade demográfica de sua cidade, de seu estado, do Brasil e discuta sobre o assunto.

### 5.12.1.3 – SISTEMATIZANDO TAMPINHAS

**Objetivo:** facilitar a agilidade de raciocínio, operações com sistema de equação com duas variáveis, operar números positivos e negativos, ação exploratória, raciocínio lógico.

**Proposta de material:** Tampas de refrigerantes e/ou cervejas e canudinhos.

**Indicação:** Trabalhar com sistema de equações, números inteiros e suas propriedades.

**Como executar a experiência:**

Dividir a turma em grupos e propor a cada grupo a construção de um sistema de equações com duas variáveis, usando o método da adição e o material proposto, levando-se em consideração as seguintes informações:

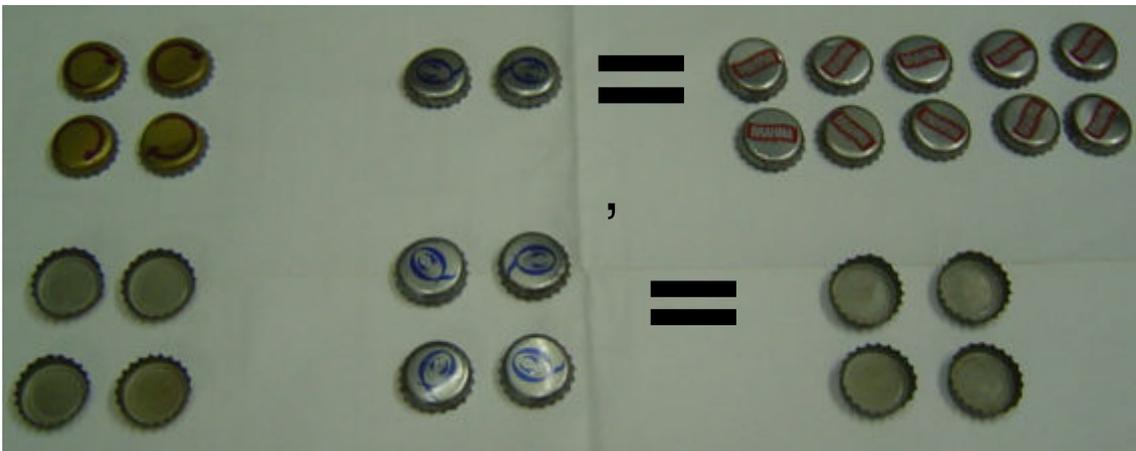
- 3) Definir que tampas com o vedante para cima representam números negativos e, tampas com a logomarca do produto para cima, representam números positivos.
- 4) Escolher qual a logomarca que vai representar uma das variáveis (incógnita), na nossa experiência foi a logomarca da cerveja **SKOL**, a outra variável está sendo representada pela logomarca **ANTARTICA**, a quantidade definida (numeral) do segundo membro está sendo representada pela logomarca **BRAHMA**.
- 5) Ratificar para o aluno, que ao somarem as duas equações, as tampas de logomarcas iguais e com posições opostas (vedante para cima e vedante para baixo) serão eliminadas do sistema.

Para simbolizar o sinal da igualdade utilizam-se canudos descartáveis para separar o primeiro do segundo membro.

Repare que na experiência as tampas de cerveja **SKOL** representam a variável  $X$ , logomarca para cima o sinal positivo, com o vedante a mostra sinal negativo.

O passo final da experiência consiste em distribuir quantidades iguais de tampas para cada uma das variáveis, determinando assim o valor de cada variável.

## SISTEMATIZANDO TAMPINHAS



$$a) + 4 X + 2 Y = + 10$$

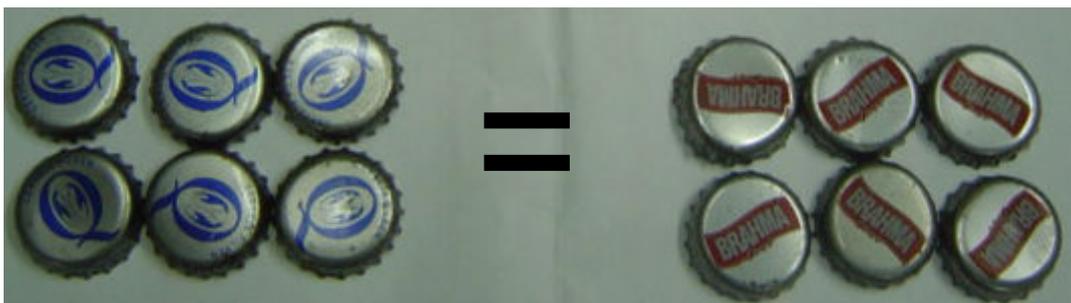
$$b) - 4 X + 4 Y = - 4$$



$$- 4 X + 4 X$$

$$- 4 + 4$$

**OBS:** Repare que as variáveis que possuem sinais contrários são eliminadas, pois apresentam concavidades contrárias, ou seja, sinais diferentes (números simétricos).



$$a) \quad +\cancel{4}X + 2Y = +10$$

$$b) \quad -\cancel{4}X + 4Y = -4$$

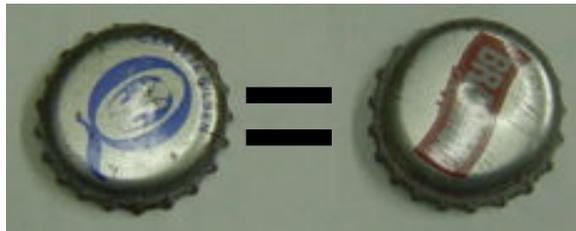
---


$$+6Y = +6$$

### SISTEMATIZANDO TAMPINHAS



**OBS:** Para cada  $X$  restante, será atribuída quantidade, ou seja, as tampas que representam a quantidade conhecida (*BRAHMA*), serão distribuídas de forma proporcional a cada  $X$ .



$$X = +1 \quad (\text{SOLUÇÃO DO PROBLEMA})$$

## CONCLUSÃO

Há bem pouco tempo atrás era comum mensurar o conhecimento, relacionando-o com a facilidade de lidar com conteúdos matemáticos, em outras palavras, era considerado inteligente o indivíduo que tirava boa nota em Matemática. Partindo desse pressuposto, fica evidente que a matemática é a disciplina que só alguns podem assimilar; ou em outra interpretação, ela é trabalhada de forma tão inadequada que somente alguns assimilam, pois há supervalorização da memorização, onde dominar a tabuada, memorizar fórmulas e algoritmos faz com que o indivíduo se destaque entre os demais.

Isso não retrata a verdade, pois desenvolver cálculos complexos pode resultar de puro automatismo, acessíveis até aos animais.

É chegada a hora dos educadores matemáticos reavaliarem seu posicionamento. Ou planificam seu conhecimento matemático a todos os seres humanos ou os matemáticos serão vistos como “super-homens”.

Não podemos jamais conceber que a capacidade de lidar com modelos matemáticos seja privilégio de poucos, todos têm a mesma capacidade, ficando sob a responsabilidade do educador desenvolver a mesma.

Este Trabalho de Conclusão de Curso nasceu da preocupação que temos em planificar o conhecimento matemático, ou ainda, por assim dizer, fornecer um instrumento para contextualização do conteúdo abordado com o dia-a-dia do educando, pois como citamos no decorrer da pesquisa monográfica, a série a que se destina é determinante, no que se refere à empatia que o discente terá ou não pela Matemática.

Para que esta disciplina não seja mais o “bicho-papão” na vida estudantil, faz-se necessário desenvolver metodologias de ensino que visem massificar os conhecimentos matemáticos, objetivando uma formação onde a autonomia intelectual, a capacidade de reflexão crítica, o trabalho em equipe e a criatividade para enfrentar e se adaptar a novas situações estejam presentes e atinjam a totalidade dos educandos, proporcionando a participação ativa dos mesmos na sociedade.

Uma das contribuições do presente trabalho está ligada diretamente a avaliação qualitativa, pois no decorrer das atividades (experiências e jogos), o educador poderá avaliar o desempenho do educando sobre diversos aspectos, tais como: participação, interesse, senso de coletividade, aplicação do conteúdo abordado, assiduidade, e acima de tudo que seja uma atividade prazerosa para o discente.

Convém lembrar que iniciativas como esta deve ser fruto de freqüentes discussões na comunidade acadêmica; e principalmente que este trabalho não seja um modelo, que seja visto como uma metodologia, no sentido onde o educador provoque discussões ante um tema abordado e incentive os seus educandos a criarem novos jogos e experiências, bem como promover eventos que objetivem a difusão da produção intelectual, tais como feiras, semanas pedagógicas, clubes e oficinas.

Fica como proposta aos colegas dar prosseguimento a este trabalho – uma vez que oportunizamos experiências e jogos só para 6ª série do ensino fundamental – seja sob forma de trabalho de conclusão de curso ou de elaboração de mini-cursos, pois as demais séries do ensino fundamental são de extrema importância para construção do conhecimento.