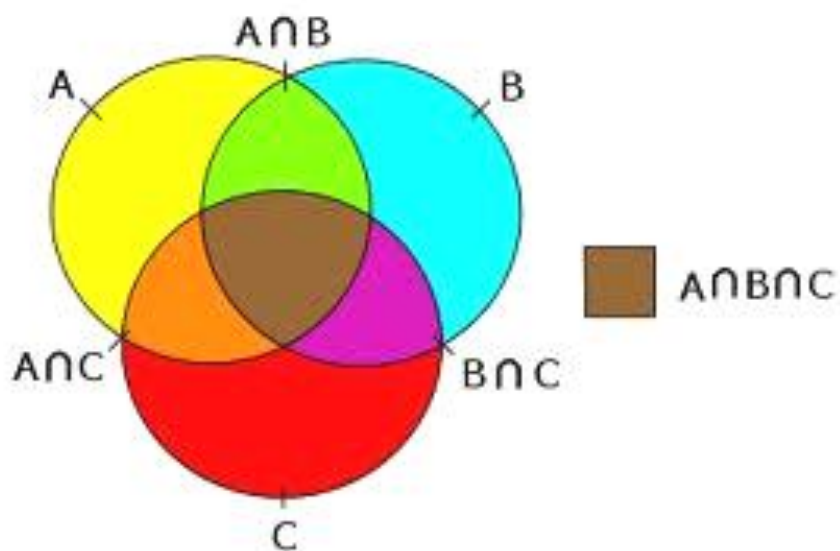


*Programa de Formação Continuada de Professores*  
**SEEDUC com a Fundação Cecierj**

Matemática 1º Ano - 1º Bimestre/2013

## Plano de Trabalho I

### *Conjuntos*



<http://www.oficinadoaluno.com/oitava/videos/>

**Cursista: Alessandra de Oliveira Maia**

**Tutora: Analia Maria Ferreira Freitas**

## ***Introdução***

O conteúdo abordado neste Plano de Trabalho são os Conjuntos, objetivamos com este plano buscar uma abordagem mais simples e contextualizada, facilitando o processo de aprendizagem do nosso aluno. Vamos utilizar para isso um pouco do contexto histórico, vídeos e problemas que envolvam situações do dia-a-dia.

Iniciar uma aula comentando situações que aparentemente não teriam conexão com a aula, e depois de iniciado um debate com a turma, mostrar para eles que tudo aquilo que foi falado tem a ver com o conteúdo, acaba trazendo o interesse do aluno e acabando com a frase: “Isso não serve para nada, quando na minha vida eu vou usar isso?”. A ideia de conjunto e o surgimento dos Conjuntos Numéricos veio de uma necessidade do ser humano em classificar e agrupar elementos com características comuns, então errado seria falar em conjunto sem contextualizar e sem mostrar para o aluno um pouco da História da Matemática.

Como o nosso aluno já possui uma noção de conjunto, representação, elementos e tipos de números, fica mais fácil introduzir o assunto. Este plano abrange 3 aulas de 2 tempos cada, totalizando 6 tempos de 50 minutos cada.

## *Desenvolvimento*

### **Aula 1**

**Carga horária:** 100 minutos

#### **Habilidades/Competências:**

**H 94** – Resolver problemas usando operações com conjuntos.

**Hn** – Desenvolvimento de habilidades de leitura, análise e argumentação em linguagem matemática do 2º grau.

#### **Recursos:**

Dinâmica de grupo: Teia de barbante.

Roteiro de Ação 1

Texto e Ambiente de teatro ( Auditório)

#### **Objetivos:**

Conhecimento do grupo, entrosamento e desinibição.

Estudar a Linguagem Matemática.

#### **Pré-requisitos:**

Não há.

#### **Procedimentos:**

Como é o primeiro dia de aula, iniciaremos a aula fazendo a dinâmica do barbante, levaremos a turma ao auditório e formaremos uma roda, onde o professor com um rolo de barbante se apresenta e diz o que espera dos alunos neste bimestre, jogando o barbante para outra pessoa e a mesma se apresenta e fala sobre suas expectativas, assim sucessivamente até que todos participem. Ao final, o professor explica o que significa aquela teia formada pelo barbante.

Sugestão: “A teia é a relação que teremos durante o ano, onde a nossa relação será construída como essa teia, todos precisam se empenhar e

ajudar para que a nossa aprendizagem durante este processo seja produtiva, satisfatória, divertida e firme como a nossa teia. “

Em seguida organizaremos a turma em grupos de 5 alunos e aplicaremos o Roteiro de Ação 1, começando com os seguintes questionamentos:

*“O que é verdade? E o que é mentira? O que é o certo e o errado? Esses conceitos são absolutos sempre?”.*

Os grupos irão discutir e escrever uma resposta, dando algum exemplo da vida real. Após cada grupo expor sua opinião, será colocada a seguinte pergunta:

*“E na Matemática, existe verdade e mentira? Esses conceitos são absolutos?”*

A partir deste gancho, iremos falar sobre a ciência exata, a Matemática. Onde um fato é sempre absoluto, ou será certo ou será errado, onde para todo problema temos uma resposta correta ou o problema é impossível e não possui solução, ou seja, um paradoxo.

PARADOXO é uma afirmação aparentemente verdadeira, mas que conduz a uma contradição.

Para que os alunos entendam melhor, usaremos trechos do texto “Revisitando conjuntos”, o paradoxo do Barbeiro e o paradoxo do rei e do condenado. Em seguida aplicaremos a Atividade 1 Roteiro de Ação 1.

## **Atividade 1**

Leia a frase abaixo e responda se ela é verdadeira ou falsa.

“ESTA FRASE É UMA MENTIRA.”

E então, ela é verdadeira ou falsa?

Após debater sobre o mesmo, iremos distribuir para os grupos o texto de uma representação teatral sobre paradoxos, verdades e possibilidades. Ela é de autoria de Ricardo Kubrusly, professor do Instituto de Matemática da UFRJ. Ficará como exercício para a próxima aula a encenação deste texto.

Será sorteado entre os grupos os 3 atos das 6 páginas iniciais do texto, como teremos mais de 3 grupos, na urna teremos três papéis numerados de 1 a 3, e os demais em branco. Os grupos que tirarem os papéis numerados deverão ensaiar o ato sorteado para apresentar na próxima aula.

## **Aula 2**

**Carga horária:** 100 minutos

### **Habilidades/Competências:**

**H 94** – Resolver problemas usando operações com conjuntos.

**Hn** – Desenvolvimento de habilidades de leitura, análise e argumentação em linguagem matemática do 2º grau.

### **Recursos:**

Roteiro de ação 1

Auditório

Texto de apresentação teatral

### **Objetivos:**

Estudar a Linguagem Matemática.

### **Pré-requisito:**

Não há.

### **Procedimentos:**

A aula será iniciada com a apresentação dos grupos sorteados para encenar os 3 atos do texto de Ricardo Kubrusly, O Rei e o Bobo, o restante da turma, ainda organizados em grupos, irá assistir as apresentações e em seguida irão debater sobre o significado de verdades e mentiras em nossa vida cotidiana, na Matemática e em outras ciências.

Gancho para as discussões:

*“O conceito de verdade e mentira é sempre tão rígido e absoluto nas outras ciências quanto na Matemática? Por quê? Como funciona esse conceito na área do Direito, por exemplo, onde cada advogado (defesa e acusação) defendem uma verdade sobre pontos de vista diferentes”.*

Ao final dos debates, pedir que cada grupo, inclusive os que encenaram, redijam um texto falando sobre suas impressões sobre paradoxo, verdades e mentiras absolutas. O que o grupo entendeu e quais dúvidas ainda

permaneceram. Esse texto deverá ser feito em folha avulsa e entregue ao professor para que o mesmo possa sondar o entendimento dos alunos e sanar as dúvidas existentes.

### **Aula 3**

**Carga horária:** 100 minutos

**Habilidades/Competências:**

**H 94** – Resolver problemas usando operações com conjuntos.

**Recursos:**

Roteiro de ação 2

Folha de atividades

**Objetivos:**

Estudar a Linguagem Matemática.

**Pré-requisito:**

Não há.

**Procedimentos:**

Começaremos a aula dividindo a turma em grupos de 5 alunos, então serão distribuídas as atividades propostas no Roteiro de Ação 2, faremos uma competição onde o grupo vencedor será premiado com bombons.

Para resolução de cada desafio, será dado um tempo de 10 minutos, para debate entre o grupo e solução do problema. Após esse tempo, cada grupo apresentará sua resposta, o grupo que acertar deverá justificar a sua resposta com o auxílio do quadro se necessário, sendo os argumentos convincentes, o grupo marcará um ponto.

#### **Desafio 1**

Na floresta, a hiena mente às segundas, terças e quartas-feiras; a onça mente às quintas, sextas e sábados. Nos dias em que elas não mentem, elas dizem a verdade. Um dia, encontraram-se a hiena e a onça e deu-se este diálogo:

Hiena: Olá onça! Ontem eu menti.

Onça: Olá hiena! Eu também menti ontem.

Em que dia aconteceu este encontro?



### **Desafio 2 (fiscal trabalho 98 esaf)**

Um crime foi cometido por uma e apenas uma pessoa de um grupo de cinco suspeitos: Armando, Celso, Edu, Juarez e Tarso. Perguntados sobre quem era o culpado, cada um deles respondeu:

Armando: "Sou inocente"

Celso: "Edu é o culpado"

Edu: "Tarso é o culpado"

Juarez: "Armando disse a verdade"

Tarso: "Celso mentiu"

Sabendo-se que apenas um dos suspeitos mentiu e que todos os outros disseram a verdade, pode-se concluir que o culpado é:

### **Desafio 3 (cvm 2000 ESAF)**

Cinco colegas foram a um parque de diversões e um deles entrou sem pagar. Apanhados por um funcionário do parque, que queria saber qual deles entrou sem pagar, ao serem interpelados:

– "Não fui eu, nem o Manuel", disse Marcos.

– "Foi o Manuel ou a Maria", disse Mário.

– "Foi a Mara", disse Manuel.

– "O Mário está mentindo", disse Mara.

– "Foi a Mara ou o Marcos", disse Maria.

Sabendo-se que um e somente um dos cinco colegas mentiu, conclui-se logicamente que quem entrou sem pagar foi:

### **Desafio 4 (fiscal trabalho 98)**

Três amigos – Luís, Marcos e Nestor – são casados com Teresa, Regina e Sandra (não necessariamente nesta ordem). Perguntados sobre os nomes das respectivas esposas, os três fizeram as seguintes declarações:

Nestor: "Marcos é casado com Teresa"

Luís: "Nestor está mentindo, pois a esposa de Marcos é Regina"

Marcos: "Nestor e Luís mentiram, pois a minha esposa é Sandra"

Sabendo-se que o marido de Sandra mentiu e que o marido de Teresa disse a verdade, segue-se que as esposas de Luís, Marcos e Nestor são:

### **Desafio 5 (MPU 2004/ESAF)**

Uma empresa produz androides de dois tipos: os de tipo V, que sempre dizem a verdade, e os de tipo M, que sempre mentem. Dr. Turing, um

especialista em Inteligência Artificial, está examinando um grupo de cinco andróides – rotulados de Alfa, Beta, Gama, Delta e Épsilon – fabricados por essa empresa, para determinar quantos entre os cinco são do tipo V. Ele pergunta a Alfa: “Você é do tipo M?” Alfa responde, mas Dr. Turing, distraído, não ouve a resposta.

Os andróides restantes fazem, então, as seguintes declarações:

Beta: “Alfa respondeu que sim”.

Gama: “Beta está mentindo”.

Delta: “Gama está mentindo”.

Épsilon: “Alfa é do tipo M”.

Mesmo sem ter prestado atenção à resposta de Alfa, Dr. Turing pôde, então, concluir corretamente que o número de andróides do tipo V, naquele grupo, era igual a:

Com essas atividades, queremos estimular o raciocínio lógico do aluno através da resolução de problemas. Onde usamos a linguagem matemática para achar a resposta correta. O aluno deve perceber que usamos a Matemática não apenas em problemas que envolvam números, e que a lógica está presente em várias situações e decisões que tomamos no dia a dia.

## **Avaliação:**

A avaliação é um processo amplo e deve ocorrer durante todo o processo, deverá ser feita a partir das participações em aula, execução das atividades, trabalhos e provas. Os trabalhos devem ser individuais e também em grupo, para que os alunos possam trocar idéias e experiências. As avaliações devem buscar o que foi desenvolvido em aula.

O processo de avaliação deve ser quantitativo e qualitativo, devendo mostrar não apenas notas de provas, mas o desenvolvimento das habilidades e competências dos alunos. Deve se identificar durante este processo, os objetivos que não foram alcançados, para que haja durante o bimestre uma recuperação paralela ao longo do período.

Buscamos avaliar não apenas o trabalho do nosso aluno, mas o nosso próprio trabalho, que se reflete nos resultados e no prazer que os alunos sentem ao participar das aulas. O interesse, participação e desempenho do aluno são termômetros para a nossa prática docente. Basta ser sensível aos sinais que a turma transmite, e com esses dados podemos elaborar, criar e melhorar os nossos métodos.

## **Bibliografia:**

ROTEIROS DE AÇÃO 1 e 2: Conjuntos. Curso de Aperfeiçoamento oferecido por CECIERJ referente ao 1º ano do Ensino Médio – 1º bimestre. 2013. <http://projetoeduc.cecierj.edu.br> . Acesso em 01/02/2013.

KUBRUSLY, Ricardo. O Rei e o bobo. Disponível em: <http://projetoeduc.cecierj.edu.br/ava22/course/view.php?id=55> . Acesso em: 18/02/2013.

<http://www.oficinadoaluno.com/oitava/videos/> Acesso em 19/02/2013.

## Anexo

*O Rei e o Bobo (Sobre paradoxos, verdades e possibilidades)*

*Peça em 3 atos mínimos- Pág.1 a 6 (Ricardo Kubrusly /2001 )*

**Ato 1** - O monólogo do Bobo (para 1 ou 2 bobos, que podem dividir as falas como quiserem)

(Palco escuro - silêncio - Entra o Bobo tropeçando e barulhento)

-- Se sempre minto como dizem, estaria, é claro, mentindo agora quando me digo, como bobo que sou, minto sempre, minto sempre, estou mentindo agora como o bobo que sempre mente.

(Pausa prolongada - a luz começa tênue, o bobo colorido em roupas e expressão, agachado ao canto)

-- Ora, mas se a mentira que agora digo, de verdade mente e se o que digo é mesmo que eu minto, então não minto, pelo menos não minto agora, pois a mentira da mentira deve trazer alguma verdade, ou não?

( O Bobo se agita, dá cambalhotas pelo palco - a luz agora é plena e colorida - alguma música quase renascentista ao fundo, longe)

--Se minto sempre e se digo e grito pelo palácio e pelas ruas que sempre minto, pelo menos enquanto grito que minto, não minto, pois se mentisse neste instante em que grito “MINTO SEMPRE” nem sempre mentiria. Esta seria uma frase verdadeira.

( O Bobo feliz e um pouco pensativo, reencontrado por sua descoberta verdadeira - senta de frente para platéia - mãos no queixo - a face feliz se transforma lentamente em susto e apreensão)

-- Mas que verdade é essa, única que digo, que não pôde ser mentira, quando me quero mentindo sempre ...e não consigo? Algo de verdade então eu digo, mas quando, qual, como evitá-la?

É por isso que sou mesmo um Bobo, por não compreender nem os meus próprios pensamentos.

Se minto sempre; quando digo, “MINTO SEMPRE”, esta é uma frase verdadeira . Então é isso: “MINTO SEMPRE” é a minha frase verdadeira, a única que me redime e me faz, NÃO mentir sempre .

Ah!, então não é verdade que sempre minta. Pois a verdade aparece, mesmo se não quiséssemos verdade alguma.

Eles estão errados, todos errados quando dizem que eu minto sempre. O Bobo mais bobo de todos os bobos. Bobo mas não tanto, como percebo agora. Não minto sempre, pois é impossível mentir sempre. Existe pelo menos uma verdade inevitável que aparece mesmo quando não se quer, a de que nem sempre se mente.

( O Bobo volta a ficar preocupado)

-- Mas talvez eles não estejam tão errados assim; é..., vai ver que eu minto quase sempre, e que essa verdade impertinente só aconteça mesmo quando ... sei lá?, ... distraídos.

Será que estou mentindo agora? Acho que sim, devo estar né?, já que quase sempre minto. É isso, estou mesmo mentindo agora.

“ESTA FRASE É UMA MENTIRA!!”

( o Bobo ri, vai se descontrolando e seu riso se torna quase histérico)

-- Ora, mas se “ESTA FRASE É UMA MENTIRA” ela não pode ser verdade e o que ela diz, o que ela expressa não pode ser verdadeiro.

Ai Deus dos Bobos, então por ser verdade ela é mentira, pois é exatamente isso que ela diz de si própria.

(E muito nervoso, continua)

-- Mas se é assim, ela é verdade e é verdadeiro o que ela afirma :

... que ... ela ... é ... uma .... Mentira!!!

Triste é a sina do Bobo, que como um poeta, só acerta quando erra.

(Gritando)

-- SOU LOUCO e não mentiroso, sou é louco, sou é mesmo muito, muito, muito louco!

(E rindo)

-- Olhem só, a minha única frase verdadeira é: “ESTA FRASE É UMA MENTIRA” que só se torna verdadeira se mentirosa; e vice versa.

(Rindo e gritando)

--E vice e versa ... e vice versa ... e vice versa...

(Saem do palco os bobos, se dirigem para a platéia e sentam. Fim do primeiro ato.)

## **Ato 2 - Conversa de Rei e Bobo - Monólogo das duas cabeças**

(Entra em cena o Rei - Música e alegria, rindo fácil - Senta-se numa cadeira, de frente para platéia e aos poucos entristece-se . Por aborrecimento, por não ter nada a fazer, mexe com brinquedos e joga-os fora, cruza as pernas e torna a cruzá-las. Torna-se profundamente triste e enfadado - Longa pausa -e ele grita.)

--Façam alguma coisa; Tragam-me o Bobo porque quero me alegrar um pouco

( O Bobo é chamado aos gritos - entra falando meio confuso, meio encabrunhado)

-- Se minto não minto e se não minto, minto...

( O Rei o interrompe bruscamente, ordenando:)

--Faça-me rir, que é para isso que te pago em ouro.

(O Bobo responde baixinho, virado para platéia)

--Ouro de tolo que sou. O pão dormido de que minha paga é feita. ( e alto e virado para o Rei).

Queres um desafio?!

--Claro, sabes muito bem que sou o tal em desafios; e que sempre venço! (virando para a platéia em meio tom) Senão corto cabeças.

( O Bobo excitado, dando cambalhotas)

-- Se sempre minto, nem sempre minto, e se minto agora, só minto agora se não minto agora, e vice versa, e vice versa...

--Está maluco ô Bobo? Queres que te corte essa cabeça que não serve mesmo para nada!?

( O Bobo ainda em cambalhotas)

-- Se minto sempre, nem sempre minto; diga-me lá Oh! Sr. Rei dos bobos, qual a verdade verdadeira? Tu falas sempre verdades, é verdade, mas e eu, pobre Bobo que sempre mente, nem sempre minto, viu?, como querias, e como querem todos, e como todos alardeiam.

-- Claro que mentes sempre. És o Bobo, e este é o papel dos Bobos... e além disso, o que disseste há pouco, não pode fazer sentido, pois aos Bobos não é dado o direito de ficar falando de suas próprias mentiras como se fossem sábios. Estás terminantemente proibido de refletir sobre tuas mentiras, afinal eu quero é me divertir e não me aborrecer contigo.

-- Não duvido, Oh Rei que eu sempre minta, se assim queres é claro, e mesmo confesso, (que escolha eu tenho?) minto sempre e portanto estou mentindo agora, mas o sábio Rei dos Bobos, há de perceber que se minto ao dizer que minto, é porque, pelo menos desta vez, não minto...

(O Rei observa espantado, enquanto o Bobo excitado sai pirulitando...)

-- ... minto se não minto, e se não minto, minto. Minto sempre que não minto e se minto que minto, não minto. Esta é a minha única verdade Oh! meu Rei; e nós todos temos que conviver com ela.

Tome a minha cabeça, corte-me a cabeça e arranja outro Bobo se quiseres, e vê se consegues um que sempre minta e que não faça surgir a sua verdade necessária. Vamos lá meu justo e bom e verdadeiro Rei. Corte-me a cabeça para sentir saudades da minha verdade quase sempre mentirosa.

--Vamos logo com isso. Vamos ao desafio, já não agüento mais esse drama pessoal e patético de um Bobo, bobo e mentiroso...

-- Ora meu rei, o desafio está lançado; como explicar o surgimento da verdade necessária entre a impertinência da mentira?, ou se preferes um desafio importado, talvez mais digno de tua realeza, só um pouquinho mais caro, é claro, há este aqui, ( tirando um pequeno rolo de papel do bolso), que anda a percorrer as torres de Sevilha, causando toda estranheza aqueles que tentam desvendá-lo:

Dizem que lá há um barbeiro que pendurou junto à porta de sua barbearia uma tabuleta com os dizeres:

**FAÇO A BARBA DE TODOS QUE NÃO FAZEM A SUA PRÓPRIA BARBA, E APENAS DESTES FAÇO A BARBA!!**

( ambos lêem o papel enquanto o mesmo é projetado na parede)

-- E daí? O que há de mais nesta tabuleta?

-- O que se passa é que desde que o barbeiro colocou esta tabuleta, ficam todos a se perguntar, e ninguém conseguiu até agora uma resposta convincente: Quem faz a barba do barbeiro? Ele é barbudo ou não é, Oh! Rei dos bobos, terá por acaso só meia cara barbeada? e quem barbeará sua meia cara verdadeira? ( e novamente excitado em brincadeiras) Só sei que minto se não minto e se não minto, minto, e não sei quem faz a barba do barbeiro?!

( Sai de cena o Bobo, deixando só com seus pensamentos o Rei emudecido - Fim do Ato II. O Rei permanece em silêncio lendo um livro de Lógica, de cabeça para baixo. )

**Ato 3** - Monólogo das três cabeças (As vozes de Cantor , Hilbert e Gödel)

( O Rei ainda sentado como no final do segundo Ato de frente para a platéia)

-- Isso deve ser coisa da oposição. Paradoxo só pode ser coisa de poeta que mexe com a língua como quem rebola numa escola de samba, é coisa de Bobo, de quem não respeita a lógica dos pensamentos. Na matemática tudo seria diferente, protegido pelo princípio do terceiro excluído, guardião maior de toda e qualquer normalidade, nada disso estaria acontecendo. É como eu estava lendo, agora há pouco, no meu livro de Lógica, de um famoso Russel:

Sevilha não existe! É isso, isso resolve tudo. Sevilha não existe! Ou pelo menos lá não existe esta tal barbeiro subversivo.

Mas como eu dizia, na matemática tudo é diferente, os Bobos sempre mentem e os Reis sempre dizem a verdade. Andei estudando matemática, tive aulas com os Doutores Épsilons e Deltas lá do Fundão... confesso que fiquei ainda mais confuso que antes, não entendi bem o que diziam, mas me pareceram tão confiantes, que voltei de

meus estudos decidido; nada de Bobos, nada de Poetas. De agora em diante só nos comunicaremos pela matemática, e enfim, seremos livre de todo e qualquer paradoxo!

... Ou não??

-- Chamem os matemáticos!

(O Rei retira, em reverência a sua coroa, mantendo-a segura, e junto com o Bobo que entra em cena, ambos de costas para a platéia, lêem as três falas em uníssono.)