TAREFA 3

ANÁLISE COMBINATÓRIA

Maria de Fátima Cabral de Souza
mfatima1958@bol.com.br

PONTOS POSITIVOS

A implementação do meu plano de trabalho 1 ocorreu dentro do esperado. Eu sempre trabalho análise combinatória com resolução de problemas, seleciono situações problemas que sejam adequadas ao tema abordado e, junto com os alunos, a solução é encontrada ao mesmo tempo que o tema é trabalhado. Fiz a mesma abordagem no meu plano de trabalho usando algumas partes dos roteiros de ação e do material disponibilizado na plataforma. Um ponto positivo é o aluno reconhecer que na maioria das situações não é preciso fazer cálculos complicados e sim entender o enunciado para identificar o procedimento adequado

PONTOS NEGATIVOS

Inclui no Plano de Trabalho 1 4 atividades e uma delas introduzia o conceito de probabilidade(Atividade 4). Irei retirar essa atividade e incluí-la no plano de trabalho 2 que é o mais adequado. Não disponho de um laboratório de informática em funcionamento por esses motivo a minha prática pedagógica foi tradicional de acordo com os recursos que eu tenho disponíveis em minha escola.

IMPRESSÕES DOS ALUNOS

Meus alunos ficaram curiosos quando viram a abordagem sendo feita com situações problemas. A princípio reagiram com insegurança, com medo de errar e, em seguida ficaram mais a vontade para tentar encontrar soluções. Um ponto positivo é que já reconheceram que na maioria das situações não é preciso fazer cálculos complicados e sim entender o enunciado para identificar o procedimento adequado

ALTERAÇÕES

Na atividade 2

Alteração

Continuarei abordando permutação com os mesmos exemplos porém complementarei a definição de permutação.

Na atividade 4

Ela será retirada deste plano de trabalho e incluída no plano de trabalho 2.

FORMAÇÃO CONTINUADA EM MATEMÁTICA

Fundação CECIERJ / Consórcio CEDERJ

Matemática/3ºAno-/1º Bimestre / 2013

Plano de Trabalho 1 refeito

Análise Combinatória

Tarefa 3

Cursista: Maria de Fátima Cabral de Souza
Grupo: 1
Tutora: Andréia Lima

Este plano de trabalho está adequado aos recursos que eu posso utilizar na escola em que trabalho

SUMÁRIO

Introdução: 03

Desenvolvimento: 04

Avaliação: 21

Fontes de pesquisa: 22

INTRODUÇÃO

Analise a seguinte situação-problema: Usando as 26 letras e os 10 algarismos conhecidos, quantas placas diferentes de automóvel podem ser feitas de modo que em cada uma, existam três letras não repetidas seguidas de quatro algarismos repetidos ou não?

Esse tipo de situação envolve o cálculo do número de agrupamentos que podem ser feitos com os elementos de um ou mais conjuntos, submetidos a certas condições. Situações como essa são comuns em nosso cotidiano.

"**Análise Combinatória**" é o campo da Matemática que trata desse tipo de problema. Nele há um conceito chamado ***princípio multiplicativo***, que é bastante intuitivo. Um exemplo clássico da aplicação desse princípio é o cálculo da quantidade de anagramas de uma palavra - rearranjos das letras que a compõem.

Abordando o ensino do Princípio Multiplicativo (Princípio Fundamental da Contagem) por meio de situações reais. O assunto é abordado de maneira contextualizada, com vistas a gerar um maior interesse do aluno em seus primeiros contatos com os temas e ideias necessários ao aprendizado.

Atividade 1:

Duração prevista: 100 minutos

Área de conhecimento: Matemática

Assunto: Análise combinatória

Material necessário: Quadro Branco, caneta, folha de atividades.

Organização da classe: Turma organizada em duplas.

Objetivos: - Utilizar o princípio multiplicativo e o princípio aditivo da contagem na resolução de problemas.

Pré-requisitos: Leitura e interpretação dos enunciados

Descritores: Resolver problemas de contagem utilizando o princípio multiplicativo ou noções de permutação simples e/ou combinação simples.

Metodologia: Apresentando exemplos de situações rotineiras induzir o aluno a fazer ligações dessas situações com os conceitos de análise combinatória.

1.Iniciando:

"Em 1891, Alberto Santos-Dumont, o inventor do avião, trouxe o primeiro automóvel para o Brasil. Em 1904, existiam apenas 84 automóveis em São Paulo, e a prefeitura tornou obrigatória a inspeção dos veículos, para fornecer uma placa de identificação, que seria necessariamente afixada na parte traseira do carro. O de Santos-Dumont recebeu a placa de identificação "P-1".

O mercado automobilístico no Brasil foi inaugurado mesmo em 1919, quando a Ford instalou uma subsidiária na cidade de São Paulo. ...

O Brasil chega ao final de 1960 com um total de 321.150 veículos, ... naquela época as placas de identificação eram compostas somente por números.

Segundo o Departamento Nacional de Trânsito (Detran), em 1990 o Brasil tinha 18.267.245 veículos. ...

Em fevereiro desse ano, a placa de cor amarela que possuía duas letras e quatro números foi extinta. ... Surgiu, então, a placa cinza, com três letras e quatro números.

... Conforme levantamento do Denatran, em janeiro de 2008 no Brasil haviam 50.658.501 veículos em circulação."

Fonte:BARROSO, Juliane Matsubara,Conexões com a Matemática, São Paulo: editora Moderna,2010.Vol. 2

<u>Princípio Multiplicativo ou Princípio Fundamental da Contagem (PFC)</u>

A necessidade de contar o número de possibilidades de realizar determinada tarefa é muito importante na tomada de decisão em nosso cotidiano.

Você poderia listar pelo menos duas situações em que isso acontece?

<u>Exemplo 1:</u>

Um quiosque de praia lançou a seguinte promoção:

Sanduiche natural e suco
R$ 5,00

Com quatro opções de sanduíches:
- atum
- frango
- natural
- ricota

E três opções de suco:
- laranja - L
- uva - U
- maracujá - M

De quantas maneiras diferentes uma pessoa pode escolher seu lanche?
Veja:

A (atum)	**F** (frango)	**N** (natural)	**R** (ricota)
L U M	**L U M**	**L U M**	**L U M**

12 maneiras diferentes ou 12 possibilidades

<u>Observe:</u>
O evento tem duas etapas:
- ***a opção do sanduíche com 4 possibilidade de escolha;***
- ***a opção do suco com 3 possibilidades de escolha;***

Daí : $4 \times 3 = 12$ possibilidades

Exemplo 2:

Pedro decidiu comemorar seu aniversário juntamente com sua namorada Deise, saindo para jantar num restaurante. Na hora marcada, Pedro chegou à casa de Deise, que estava nervosa, pois não conseguia achar a combinação ideal, de roupas, para sair.
Ainda nervosa, Deise apresentou a Pedro as roupas que dispunha para escolher. Veja as opções que Deise possuía:

3 calças 3 camisas 6 pares de sapato

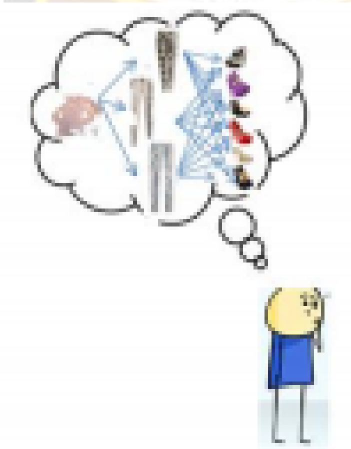
1 - Com essa quantidade de roupa, de quantas maneiras diferentes Deise poderia se vestir, usando uma camisa, uma calça e um par de sapatos?

3 x **3** x **6** = **54 possibilidades**

Opções de Camisas — **Opções de Calças** — **Opção de Pares de Sapatos**

Deise disse a Pedro que gostaria muito de usar a camisa de cor rosa. Pediu a opinião de Pedro sobre qual combinação usar.

2 - Após essa decisão de quantas maneiras diferentes Deise poderia se vestir?



1 x **3** x **6** = **18 possibilidades**

Somente a Camisa Rosa — **Opções de Calças** — **Opção de Pares de Sapatos**

<u>**Importante:**</u>

De um modo geral se um evento se um evento é composto de duas etapas sucessivas e independentes de tal maneira que o número de possibilidades da 1ª é ***m*** e o número de possibilidades da segunda etapa é ***n***, então o número total de possibilidades de o evento ocorrer é dado pelo produto ***m.n*** .
Daí se conclui que para o cálculo das possibilidades possíveis de ocorrer um determinado evento basta calcular o ***produto*** dos números de possibilidades de cada etapa.

Os exemplos da atividade 1servem para ilustrar uso do Principio Multiplicativo (ou

Princípio Fundamental da Contagem) em atividades cotidianas. O objetivo é familiarizar o aluno com algumas de suas aplicações.

Tarefas propostas aos alunos:

1. Para ir à praia, Sílvia pretende colocar um biquíni e uma canga. Sabendo que ela possui cinco biquínis diferentes e três modelos de canga, determine o número de maneiras distintas de Sílvia se vestir.

2. Um restaurante oferece almoço a R$ 20,00, incluindo: entrada, prato principal e sobremesa. De quantas formas distintas um cliente pode fazer seu pedido, se existem quatro opções de entrada, três de prato principal e duas de sobremesa?

3. Em um teste vocacional, um jovem deve responder a doze questões, assinalando, em cada uma, uma única alternativa, escolhida entre *sim*, *não* e *às vezes*. De quantas formas distintas o teste poderá ser respondido?

4. Em uma excursão, o passageiro deve escolher a categoria de hotel em que se hospedará (turística, turística superior, primeira, luxo) e o regime de alimentação (só café da manhã ou café da manhã + jantar). De quantos modos distintos o turista poderá fazer a escolha, se os hotéis de luxo só oferecem café da manhã?

Atividade 2:

Duração prevista: 100 minutos

Área de conhecimento: Matemática

Assunto: Análise Combinatória - Permutação e fatorial de um número natural

Material necessário: Quadro Branco, caneta, folha de atividades.

Organização da classe: Turma organizada em duplas.

Habilidade a ser alcançada: - Identificar e diferenciar os diversos tipos de agrupamentos..

Pré-requisitos: Leitura e interpretação dos enunciados, o Conjunto dos Números Naturais e as quatro operações.

Metodologia: Analisando situações problemas encontrar soluções utilizando o princípio multiplicativo ou o fatorial de um número.

Objetivos: - Utilizar o fatorial de um número natural na resolução de problemas que envolvam permutação.

Iniciando:

Fatorial de um Número Natural n (n!).

Dado um número natural ***n*** , definimos o fatorial de ***n*** (n!) por meio das relações:

$$n! = n(n-1).(n-2).(n-3). \ldots .3.2.1 \quad para\ n \geq 2$$

- Calcular o fatorial de um número natural ***n*** é calcular o produto dos ***n*** primeiros números naturais.
- Se $n \geq 2$, o fatorial de ***n*** é um número ***par***

Importante:

Se n = 1 então: 1! = 1
Se n = 0 então: 0! = 1

Como calcular :

2! = 2.1 = 2
3! = 3.2.1 = 3
4! = 4.3.2.1 = 24
5! = 5.4.3.2.1 = 120

Simplificações:

$$6! = 6.\underbrace{5.4.3.2.1}_{5!} = 6.5! = 6.120=720$$

$$7! = \underbrace{7.6.5.4.3.2.1.}_{6!}= 7.6! = 5040$$

$$8! = \underbrace{8.7.6.5.4.3.2.1}_{7!} = 8.7! = 40320$$

$$9! = 9.\underbrace{8.7.6.5.4.3.2.1}_{8!}= 9.8! = 362880$$

É valida a propriedade : ***n! = n(n-1)! ,*** sendo ***n*** um número natural *diferente de zero*.

Exemplo1:

Calcule o valor de : $\frac{10\,!}{8!}$

$$\boldsymbol{\frac{10\,!}{8!} = \frac{10.9.\cancel{8!}}{\cancel{8!}} = 10.9 = 900}$$

Exemplo2:

Calcule: 5!3! + 2!

5! .3! + 2!
5! = 5 . 4 . 3 . 2 . 1 = 120
3!= 3 . 2 . 1 =6
2! = 2.1=2
120.6 + 2 = 72

Exemplo3:

(UA-AM) Simplifique a expressão:

$$\frac{(n+1)!+n!}{(n+2)!},(n \in N, n \geq 1)$$

Simplificando:

A expressão $\frac{(n+1)!+n!}{(n+2)!}$ pode ser reescrita da seguinte forma:

$$\frac{(n+1)*n!+n!}{(n+2)*(n+1)*n!}$$

No numerador da fração, n! é fator comum, então podemos colocá-lo em evidência.

$$\frac{n!\,[(n+1)+1]}{(n+2)*(n+1)*n!}$$

Simplificando n! do numerador com n! do denominador, obteremos:

$$\frac{(n+1)+1}{(n+2)*(n+1)}=\frac{n+2}{(n+2)*(n+1)}$$

Simplificando n+2 do numerador com n+2 do denominador, chegaremos à resposta:

$$\frac{1}{(n+1)}$$

Exemplo4:

Resolva a equação: (n – 4)! = 120

(n – 4)! = 120
(n – 4)! = 120
(n – 4)! = 5!
n – 4 = 5
n = 5 + 4
n = 9

2.Permutação :

Permutar significa embaralhar, trocar objetos de posição. Se temos ***n*** elementos distintos, quantas filas podemos formar? Podemos escolher o primeiro elemento de ***n*** maneiras, o segundo de ***n* - *1***, o terceiro ***n* - *2*** maneiras, etc.
O número de agrupamentos ordenados (diferem pela ordem) recebe o nome de permutação simples ou P_n : Permutação simples de ***n*** elementos.

$$\boxed{P_n = n.(n-1).(n-2).(n-3).\ \dots\ .3.2.1}$$

Exemplo1:

1º) Quantos números de três algarismos distintos (diferentes) podemos formar com os algarismos 1, 2 e 3?

Por tentativas:
123; 132; 213; 231; 312;321 - um total de 6 algarismos

Montando uma " árvore" de possibilidades:

1 < ***2*** —— ***3*** → ***123***
1 < ***3*** —— ***2*** → ***132***

2 < ***1*** —— ***3*** → ***213***
2 < ***3*** —— ***1*** → ***231***

3 < ***1*** —— ***2*** → ***312***
3 < ***2*** —— ***1*** → ***321***

3 X 2 X 1 = ***6 algarismos***

Exemplo 2:

De quantas maneiras 6 pessoas podem sentar-se num banco de 6 lugares de modo que duas delas fiquem sempre juntas, em qualquer ordem?

Como duas pessoas ficarão sempre juntas, podemos considerá-las uma única pessoa. Dessa forma temos que:
P5 = 5! = 5 . 4 . 3 . 2 . 1 = 120

Sabendo que as duas pessoas podem se sentar de duas maneiras, teremos 2 . 120 = 240.

Portanto as 6 pessoas podem ocupar o banco de 6 lugares, em que 2 fiquem sempre juntas, de 240 maneiras.

Exemplo3:

(UFJF–MG)Newton possui 9 livros distintos, sendo 4 de Geometria, 2 de Álgebra e 3 de Análise. O número de maneiras pelas quais Newton pode arrumar esses livros em uma estante, de forma que os livros de mesmo assunto permaneçam juntos, é:

3 matérias diferentes = P3

4 livros de Geometria = P4

2 livros de Álgebra = P2

3 livros de Análise = P3

P4 . P2 . P3 . P3. P3 = 4! . 2! . 3!.3!

4! = 4 . 3 . 2 . 1 = 24

2! = 2

3! = 3 . 2 . 1 = 6

P4 . P2 . P3.P3 = 24 . 2 . 6 . 6

P4 . P2 . P3 . P3 = 1728 maneiras

Observação:
Veja que quando permutamos usamos o princípio fundamental da contagem observando que a ordem dos elementos, na permutação, diferencia os agrupamentos.

Tarefas propostas aos alunos:

.Determine o número de anagramas formados a partir de:

a) LUA
b) GATO
c) ESCOLA
d) REPÚBLICA
e) FESTA
f) PERNAMBUCO

.Um dado foi lançado quatro vezes sucessivamente e as faces obtidas foram 2, 3, 5 e 6, não necessariamente nessa ordem.

De quantas formas distintas pode ter ocorrido a sequência de resultados?

.Calcule:

a) P_5
b) P_7
c) $P_3 + P_2$
d) $\frac{P_8}{P_{10}}$

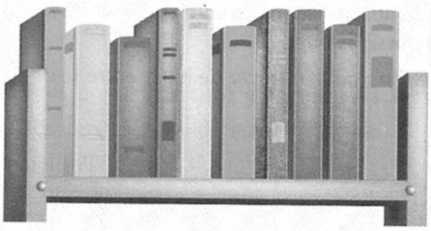
.Considere os anagramas formados a partir de CONQUISTA.

a) Quantos são?
b) Quantos começam por vogal?
c) Quantos começam e terminam por consoante?
d) Quantos têm as letras CON juntas e nessa ordem?
e) Quantos apresentam a letra *C* antes da letra *A*?

.Uma vez por ano, dona Fátima, que mora no Recife, visita parentes em Caruaru, João Pessoa, Petrolina, Maceió e Garanhuns.

a) De quantas formas distintas ela pode escolher a sequência de cidades a visitar?
b) De quantos modos diferentes a ordem das cidades pode ser definida se dona Fátima pretende encerrar as visitas em Petrolina?

.Uma estante tem 10 livros distintos, sendo cinco de Álgebra, três de Geometria e dois de Trigonometria. De quantos modos podemos arrumar esses livros na estante, se desejamos que os livros de um mesmo assunto permaneçam juntos?



ALEX ARGOZINO

.De quantos modos distintos seis homens e seis mulheres podem ser colocados em fila indiana:

a) em qualquer ordem?
b) iniciando com homem e terminando com mulher?
c) se os homens devem aparecer juntos, o mesmo ocorrendo com as mulheres?
d) de modo que apareçam, do início para o final da fila, 2 homens, 2 mulheres, 3 homens, 3 mulheres, 1 homem e 1 mulher?

Em quantos anagramas da palavra QUEIJO as vogais *não* aparecem juntas?

Dona Lola tem três filhos: Pedro, Paulo e Pérsio. Os três casaram-se e têm, respectivamente, 1, 3 e 2 filhos. Em um domingo, dona Lola recebeu, para o almoço, seus três filhos, acompanhados das respectivas esposas, além de todos os netos. Como recordação, ela fotografou todos os familiares, lado a lado, mas pediu que cada filho aparecesse junto de sua família. De quantas formas distintas a foto poderia ter sido feita?

GRAPHORAMA

Resolva as equações seguintes:

a) $P_n = 24$
b) $\frac{P_n}{P_{(n-2)}} = 506$

.Permutando-se as letras *T, R, A, P, O, S*, são formados 720 anagramas. Esses anagramas são colocados em ordem alfabética. Qual é a posição correspondente a PRATOS?

.Considerando os anagramas da palavra BRASIL, responda:

a) quantos começam por *B*?
b) quantos começam por *B* e terminam por *L*?
c) quantos começam por *B* ou terminam por *L*?

Atividade 3:

Duração prevista: 100 minutos

Área de conhecimento: Matemática

Assunto: Análise Combinatória - Arranjos e Combinações

Material necessário: Quadro Branco, caneta, livro didático, folha de atividades.

Organização da classe: Turma organizada em duplas.

Habilidade a ser alcançada: Identificar e diferenciar os diversos tipos de agrupamentos..

Pré-requisitos: Princípio Multiplicativo e fatorial de um número natural.

Metodologia: Analisando situações problemas induzir o aluno a identificar e diferenciar os diversos tipos de agrupamentos encontrando soluções .

Objetivos: Utilizar o princípio multiplicativo ou aplicação das fórmulas para solucionar problemas que envolvam os diferentes tipos de agrupamentos.

1.Arranjos

São todos os agrupamentos simples de ***p*** elementos que podemos formar com ***n*** elementos distintos sendo $p \leq n$. Cada um desses agrupamentos se diferencia de outro pela ordem ou natureza de seus elementos.

Notação : $A_{n,p}$

Fórmula : $A_{n,p} = \dfrac{n!}{(n-p)!}$

Exemplo1:

Em uma urna de sorteio de prêmios existem **dez** bolas enumeradas de **0 a 9**. Determine o número de possibilidades existentes num sorteio cujo prêmio é formado por uma sequência de **6** algarismos.

$$n = 10 \ \ e \ p = 6$$

$$A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$$

$$A_{10,6} = \frac{10!}{(10-6)!}$$

$$A_{10,6} = \frac{10!}{4!}$$

$$A_{10,6} = \frac{10.9.8.7.6.5.4!}{4!}$$

$$A_{10,6} = 10.9.8.7.6.5$$

$$A_{10,6} = 151.200$$

O sorteio terá 151.200 possibilidades de sequência de 6 algarismos.

Resolvendo pelo princípiofundamental da contagem

:

10 é o total de bolas

$$\underbrace{\underline{10}\ x\ \underline{9}\ x\ \underline{8}\ x\ \underline{7}\ x\ \underline{6}\ x\ \underline{5}}\ = 151.200$$

nº de elementos do agrupamento ***p (totalde bolas da sequência sorteada)***

Exemplo2:

Em uma empresa, quinze funcionários se candidataram para as vagas de diretor e vice-diretor financeiro. Eles serão escolhidos através do voto individual dos membros do conselho da empresa. Vamos determinar de quantas maneiras distintas essa escolha pode ser feita. Trata-se de um agrupamento de 15 pessoas tomadas 2 a 2.

$$n = 15 \ \text{ e } p = 2$$

$$A_{n,p} = \frac{n\,!}{(n-p)!}$$

$$A_{15,2} = \frac{15!}{(15-2)\,!}$$

$$A_{15,2} = \frac{15!}{13!}$$

$$A_{15,2} = \frac{15.14.\cancel{13!}}{\cancel{13!}}$$

$$A_{15,2} = 15.14$$

$$A_{15,2} = 210$$

Os cargos poderão ser ocupados de 210 maneiras distintas.

Resolvendo pelo princípio fundamental da contagem:

15 é o total de funcionários

$\underbrace{\underline{15}\ x\ \underline{14}}$ **= 151.200**

nº de elementos do agrupamento ***p (total de vagas)***

Observação: A ordem dos elementos diferenciam os agrupamentos, ou seja quando calculamos arranjos a ordem dos elementos são importantes. Essa característica irá ajudá-lo a reconhecer quando calcular pelo principio multiplicativo ou, se preferir, usar a fórmula de arranjo

Tarefas propostas aos alunos:

Para ocupar os cargos de presidente e vice-presidente do grêmio de um colégio, candidataram-se dez alunos. De quantos modos distintos pode ser feita essa escolha?

.A senha de acesso a uma rede de computadores é formada por uma sequência de quatro letras distintas seguida por dois algarismos distintos:

a) Quantas são as possíveis senhas de acesso?

b) Quantas senhas apresentam simultaneamente apenas consoantes e algarismos maiores que 5?

(Considere as 26 letras do alfabeto.)

.Calcule:

a) $A_{7,3}$ b) $A_{11,2}$ c) $A_{5,1}$ d) $A_{5,5}$

.Em uma pesquisa encomendada por uma operadora turística com o objetivo de descobrir os destinos nacionais mais cobiçados pelos brasileiros, o entrevistado deve escolher, em ordem de preferência, três destinos entre os dez apresentados pelo entrevistador. Um dos destinos apresentados é a cidade de Natal.

a) Quantas respostas diferentes podem ser obtidas?

b) Quantas respostas possíveis apresentam a cidade de Natal como a mais votada?

c) Quantas respostas possíveis *não* contém Natal entre os destinos mencionados?

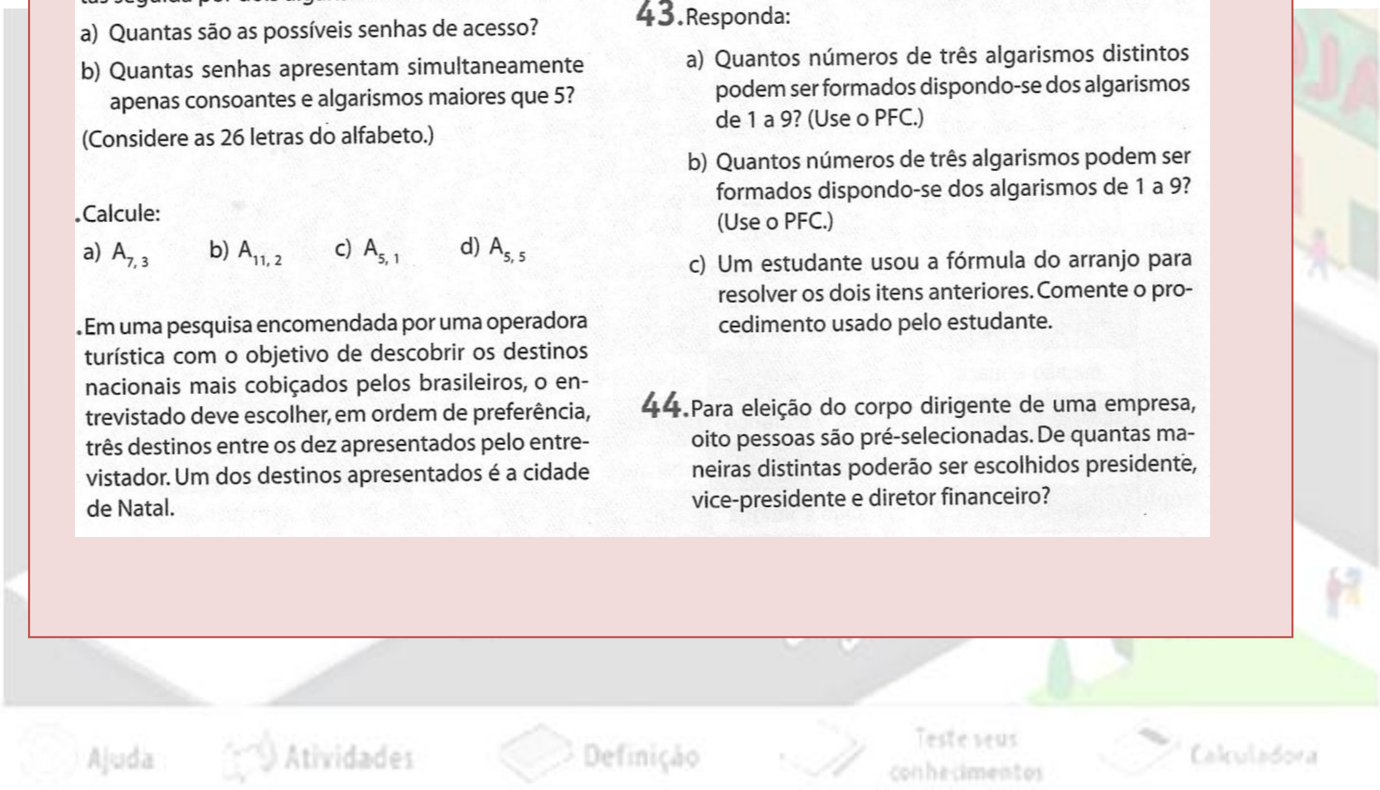
43. Responda:

a) Quantos números de três algarismos distintos podem ser formados dispondo-se dos algarismos de 1 a 9? (Use o PFC.)

b) Quantos números de três algarismos podem ser formados dispondo-se dos algarismos de 1 a 9? (Use o PFC.)

c) Um estudante usou a fórmula do arranjo para resolver os dois itens anteriores. Comente o procedimento usado pelo estudante.

44. Para eleição do corpo dirigente de uma empresa, oito pessoas são pré-selecionadas. De quantas maneiras distintas poderão ser escolhidos presidente, vice-presidente e diretor financeiro?



.Avaliação:

Nesse momento já poderei avaliar o aprendizado dos meus alunos para decidir se criarei novas estratégias para o efetivo sucesso da aprendizagem ou seguirei, agora iniciando o estudo sobe o cálculo de probabilidades.

AVALIAÇÃO :

A avaliação envolve aluno e professor e deverá acontecer uma reflexão sobre a prática docente sobre as competências e habilidades alcançadas.

A observação do desempenho dos alunos nas atividades propostas em aula é por mim avaliada. (50 minutos para cada tarefa avaliada num total de 100 minutos - 2 tarefas)

Saerj: Se faz necessária a correção da prova com a *observação do desempenho dos alunos no que se refere ao tema abordado.*

Avaliação escrita individual (100 minutos)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

PAIVA, Manoel..Matemática Paiva.São Paulo:Editora Moderna,2010. Vol. 2.

STOLCCO, Kátia; IGNES, Maria.Matemática Ensino Médio.São Paulo:Editora Saraiva,2010.Vol.2

DANTE, Roberto.Matemática DANTE. São Paulo: Editora àtica,2009.Vol. Único

RIBEIRO, Jackson, Matemática Ciência e Tecnologia, São Paulo: editora scipione, 2012.Vol.2

GIOVANNI, José Ruy; BONJORNO, José Roberto; GIOVANNI JÚNIOR, José Ruy.Matemática Fundamental do 2 º Grau, São Paulo: editora FTD, 1994.Vol. Único

IEZZI,Gelson,Matemática Ciencia e Aplicações.São Paulo:Editora SARAIVA,2010.Vol. 2

http://portaldoprofessor.mec.gov.br/fichaTecnicaAula.html?aula=769.Acesso em 10.fevereiro.2013

http://pt.scribd.com/doc/27391297/Simplificacao-envolvendo-fatoriais acesso em 12.fevereiro.2013

http://exercicios.brasilescola.com/matematica/exercicios-sobre-fatorial-principio-fundamental-contagem.htm#questao-2114.Acesso em 12.fevereiro.2013

http://exercicios.brasilescola.com/matematica/exercicios-sobre-arranjo-simples.htm#resposta-506.Acesso em13.02.2013

http://www.colegioweb.com.br/matematica/combinacoes-simples.html . Acesso em13.02.2013

http://www.paulomarques.com.br/arq3-1.htm. Acesso em. em13.02.2013

http://matematica-na-veia.blogspot.com.br/2009/08/analise-combinatoria-exercicios-de.html acesso em 14.02.2013

Fundação CECIERJ / Consórcio CEDERJ.Projeto SEEDUC.Formação Continuada. 3º Ano. Roteiros de ação .Textos.Ensino Médio – Matemática 1º bimestre/2013. Disponíveis em: http://projetoseeduc.cecierj.edu.br.