



Projeto de Pesquisa:  
**Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica**  
Financiamento:  
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e  
Tecnológico - CNPq



## Tarefa 2 – Permutação simples e com repetição

**Conteúdos:** Permutação simples e permutação com repetição

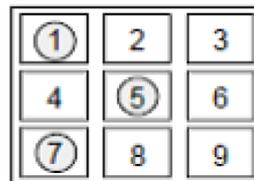
Fonte: ROSSA, E. P. de O. **Plano de aula do estágio de regência:** análise combinatória, princípio fundamental da contagem, fatorial, permutações simples e com repetições, combinações e arranjos. Universidade Estadual do Paraná – Campus União da Vitória. 2018.

### TAREFA 2 – PERMUTAÇÃO SIMPLES E COM REPETIÇÃO

*Situação 3:* Quatro amigos, Pedro, Luíza, João e Rita, vão ao cinema e avistam, em uma mesma fila, quatro cadeiras consecutivas, as quais devem se sentar.

- De quantas maneiras distintas eles podem se dispor nas quatro cadeiras?
- De quantas maneiras distintas eles podem se dispor, se João e Luíza sentarem sempre um ao lado do outro?

*Situação 4:* Num episódio de uma série policial de televisão, um agente secreto encontra-se diante do desafio de descobrir a senha de quatro dígitos de um teclado numérico, instalado na porta de entrada de um cofre. Para isso, o agente utiliza o seguinte artifício: borrifa um spray sobre o teclado, fazendo com que todos os algarismos recém digitados para abrir a porta ficassem destacados, como mostra a figura. Para sua surpresa, apenas três dígitos são ressaltados pelo spray.



- O que é possível afirmar em relação aos dados obtidos e a senha?
- Qual é a quantidade de seqüências de quatro dígitos que podem ser encontradas utilizando o artifício do agente secreto?

## PLANO DE AULA

**Duração:**

- 2h/aula

**Conteúdos:**

- Permutação simples e permutação com repetição



Projeto de Pesquisa:  
**Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica**  
Financiamento:  
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e  
Tecnológico - CNPq



*Ano de escolaridade:*

- 2º ano do Ensino Médio

*Objetivo geral:*

- Reconhecer, diferenciar e conceituar situações de análise combinatória.

*Objetivo específicos:*

- Conceituar e diferenciar Permutação simples e Permutação com repetição.

*Recursos:*

Para a realização das aulas previstas neste plano, serão necessários os seguintes recursos: folhas com tarefa(s) impressa(s); lousa e giz; caneta, lápis, borracha e caderno para a resolução das tarefas; câmera fotográfica, para registrar as resoluções para discussão coletiva; projetor e tela, para a discussão coletiva e a sistematização das aprendizagens.

*Metodologia*

A dinâmica adotada para as aulas previstas neste plano será pautada no Ensino Exploratório de Matemática (EEM).

O EEM pode ser entendido como uma perspectiva que se situa em uma compreensão de *inquiry-based teaching* (PAULEK; ESTEVAM, 2017). Esta perspectiva se difere do ensino tradicional devido aos papéis que são desempenhados pelo professor e pelos alunos, às tarefas que são propostas e à dinâmica da aula (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013).

Ela coloca os alunos no centro do processo didático, no qual, a partir de tarefas desafiadoras e com ações consonantes do professor, estes são conduzidos a comunicar suas ideias e (in)compreensões, questionar ideias de outros, refletir sobre a necessidade ou vantagem de determinadas ideias ou estratégias de resolução, em uma dimensão colaborativa de aprendizagem (PAULEK; ESTEVAM, 2017, p. 412).

As aulas baseadas no EEM, levando em conta os papéis que professor e alunos devem desempenhar, geralmente são estruturadas em quatro fases distintas, porém interligadas. É importante ter em mente que aspectos considerados negativos na realização de uma das fases podem implicar em situações que dificultam ou comprometam as fases posteriores.

As fases são as seguintes:

i) *Introdução ou proposição da tarefa:* corresponde ao ato de o professor propor a tarefa aos alunos. Nesta fase, o professor necessita garantir a adesão dos alunos à tarefa e



Projeto de Pesquisa:  
**Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica**  
Financiamento:  
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e  
Tecnológico - CNPq



que se sintam desafiados a realizar o que lhes é proposto (OLIVEIRA, MENEZES; CANAVARRO, 2013). Para garantir a adesão, o professor necessita ouvir os alunos com atenção, percebendo suas dúvidas ou dificuldades e buscar esclarecê-las para que possam compreender a proposta realizada. Além disto, o professor deve fornecer as orientações necessárias para a exploração da tarefa e disponibilizar de ambiente e materiais necessários para a realização das fases seguintes da aula (OLIVEIRA; CARVALHO, 2013).

ii) *Desenvolvimento ou exploração da tarefa:* nesta fase, o foco está no trabalho dos alunos, podendo ser realizada em grupos ou individualmente. O papel do professor envolve garantir que todos participem de forma produtiva no desenvolvimento da tarefa, bem como auxiliar os alunos, contribuindo para a construção ou aprimoramento das conjecturas apresentadas. Para Canavarro (2011), o professor deve dedicar-se a observar e ouvir os alunos, avaliar a validade matemática de suas ideias e interpretá-las, por mais que estas sejam estranhas ou diferentes das ideias antecipadas no planejamento.

Em relação aos alunos, estes devem, com seus colegas, explorar a tarefa, lendo as situações propostas e elaborando estratégias que permitam chegar em uma solução/resposta, com base nos conhecimentos que possuem, buscando justificar suas ideias. A elaboração destas estratégias deve partir dos alunos, sendo resultado de conjecturas de forma espontânea (individual), da interação com os colegas e/ou dos questionamentos do professor por meio das interações.

Durante as interações, o professor deve ouvir e interpretar as ideias apresentadas pelos alunos, sendo seu propósito avaliar os argumentos e justificativas apresentadas. Ainda nesta fase, deve-se orientar os alunos para que registrem suas ideias para uma possível apresentação aos colegas na fase seguinte.

Para a próxima fase, o professor, a partir da observação dos grupos, deve selecionar as ideias que julgar possuir maior relevância de acordo com seus objetivos, porém que permitam uma discussão rica do ponto de vista matemático, já levando em conta aspectos que podem ser abordados na sistematização. Os grupos de alunos devem ser escolhidos com base em critérios pré-estabelecidos pelo professor, não devendo limitar as apresentações a grupos que se voluntariam (CANAVARRO, 2011).

iii) *Apresentação e discussão das resoluções:* aqui os grupos de alunos selecionados na fase anterior apresentam suas ideias e resoluções aos colegas, justificando as estratégias utilizadas a fim de, juntamente com o professor, comparar diferentes resoluções, suas potencialidades e limitações (ESTEVAM, CYRINO; OLIVEIRA, 2017) e contribuir para novas aprendizagens relevantes, como conceitos, procedimentos e sobre modos de produção do conhecimento matemático (BOAVIDA, 2005 *apud* CANAVARRO; MENEZES; OLIVEIRA, 2014).



Projeto de Pesquisa:  
**Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica**  
Financiamento:  
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e  
Tecnológico - CNPq



Em relação ao papel do professor, este deve gerenciar a discussão, organizando e executando ações (como questionamentos, complementações, etc.) que permitam evidenciar os resultados obtidos pelos alunos e os respectivos argumentos que podem apresentar sobre suas estratégias.

iv) *Sistematização das aprendizagens*: já na fase final, a atenção deve estar voltada no professor, que necessita realizar uma aproximação ou relacionar as resoluções e estratégias apresentadas pelos alunos com os conhecimentos matemáticos sistematizados e objetivos da aula. Para isto, o professor convida os alunos a analisar, comparar e confrontar as resoluções apresentadas, buscando perceber aspectos positivos e negativos das resoluções, graus de formalidade e potencialidades.

v) *Antecipação*: embora não constitua uma fase da aula, esta prática é apontada como essencial ao EEM porque consiste em “prever” situações que podem ocorrer em sala numa aula, devendo ser realizada anteriormente à aula. Se o professor realizar uma antecipação consistente, poderá ampliar seus argumentos quanto às orientações com os alunos, preparar-se para gerir possíveis discussões na discussão coletiva e elaborar elementos consistentes para a sistematização mínima, ou seja, estar suficientemente preparado para sistematizar aquelas ideias e estratégias que espera que seus alunos utilizem.

### *Informações*

Serão apresentadas algumas considerações quanto à forma como será a proposta aos alunos e também algumas informações importantes que o professor deve levar em conta antes do início da tarefa. Em seguida, nas subseções presente em cada tarefa e intitulada “*Tarefa apresentada aos alunos*”, é apresentada a tarefa que será entregue aos alunos com cada uma das questões que a compõe. Os comentários em *itálico*, nessas subseções, são destinados ao professor e referem-se ao que deve ser esperado de cada questão e algumas orientações para que o professor possa auxiliar os alunos. Por fim, é descrito como a tarefa será sistematizada.

Em relação às resoluções das tarefas propostas, Fernandes e Correia (2007) são citadas por Almeida (2010) quando referem quatro estratégias de resolução de situações de análise combinatória, sendo elas: enumeração, diagrama de árvore ou diagrama das possibilidades, operações numéricas e, por último, fórmulas. A estratégia de enumeração envolve listar todas ou algumas possibilidades; o diagrama de árvore consiste na elaboração de um esquema que permite contar as possibilidades para os agrupamentos; as operações significam calcular as possibilidades a partir de uma significação sobre a ação realizada; e as fórmulas referem o uso de um algoritmo que não necessariamente possui significado para o aluno, mas que possibilita



Projeto de Pesquisa:  
**Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica**  
Financiamento:  
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e  
Tecnológico - CNPq



a obtenção de resultados. Esta última estratégia será menos provável de ocorrer, porque acredita-se que os alunos não tiveram contato formal com estes conteúdos no percurso escolar e isso dificultará o emprego direto de fórmulas/algoritmos. Sobre o grau de complexidade das estratégias que orientarão a seleção de resoluções para a discussão coletiva, será considerado, em ordem crescente, as estratégias de enumeração, diagrama de árvore, operações e fórmulas (contanto que para esta última os alunos apresentem uma boa justificativa), pois os dois primeiros casos necessitam que os alunos realizem ligações, tendo em conta que não esqueceram de nenhum elemento, enquanto as últimas requerem maior reflexão sobre os significados das ações realizadas. Assim, serão consideradas as quatro estratégias como possíveis situações a emergir na resolução da tarefa 2.

Na discussão e sistematização da tarefa, pretende-se explicitar estas diferentes estratégias (principalmente o diagrama de árvore e as operações), com a intenção de fornecer modelos aos alunos que possibilitem dar significado aos conteúdos e refletir sobre aspectos que fundamentam, justificam e significam as fórmulas relacionadas à análise combinatória. Para isto, serão fotografadas e projetadas para toda a turma as resoluções dos grupos selecionados.

As situações presentes nas tarefas foram retiradas de edições do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), do segundo volume do livro de Dante (2015) e também de sites da internet. Elas foram escolhidas com base no contexto que trazem os conteúdos, sendo mais próximos da realidade dos alunos, e também por permitirem discussões promissoras sobre aspectos da análise combinatória. As situações foram adaptadas para a dinâmica na perspectiva do EEM.

Para a realização das tarefas, deverão ser formados cinco grupos, com quatro ou cinco alunos em cada. A escolha dos membros dos grupos será a critério, em um primeiro momento, dos alunos.

Para o desenvolvimento da Tarefa 2, elas serão entregues impressas aos grupos, juntamente com uma folha em branco para que os alunos registrem suas resoluções. Os alunos devem ser orientados a identificar com os seus nomes as folhas de registro, que serão fotografadas ao final da fase de desenvolvimento para a discussão e a sistematização, além de servirem como material para avaliação.

O tempo disponível para a realização das propostas, considerando que são duas aulas de cinquenta minutos cada, será de uma hora e quarenta minutos. Dessa forma, a aula será dividida, respeitando as fases do EEM, da seguinte forma:

- i) 10 minutos para a apresentação da tarefa;
- ii) 45 minutos para o desenvolvimento da tarefa;



Projeto de Pesquisa:  
**Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica**  
Financiamento:  
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e  
Tecnológico - CNPq



- iii) 20 minutos para as discussões;
- iv) 25 minutos para a sistematização.

## DESENVOLVIMENTO

A segunda tarefa consiste em duas situações que têm como objetivo possibilitar a discussão das Permutações simples e com repetição e, com a sistematização, relacionar com a relevância da ordem dos elementos.

Para a introdução da tarefa, o professor pode pedir para um dos alunos ler as situações e, ao final, deve questionar se todos a entenderam e assim dar início ao desenvolvimento. Existem alguns termos que podem ser estranhos aos alunos, como “consecutivas”, “dispor”, “artifício”. Assim, o professor pode dar ênfase a estes termos e questionar os alunos sobre o significado ou o que conhecem sobre estas palavras.

### *Resolução da Tarefa 2*

*Situação 3:* Quatro amigos, Pedro, Luíza, João e Rita, vão ao cinema e avistam, em uma mesma fila, quatro cadeiras consecutivas, as quais devem se sentar.

- a) De quantas maneiras distintas eles podem se dispor nas quatro cadeiras?

*Resolução:*  $4! = 24$

*Neste caso, a situação não fornece restrições além da posição ocupada pelos indivíduos. Logo, pode-se utilizar as ideias desenvolvidas na proposta 1 sobre o operador fatorial, já que não podemos “repor pessoas”. Assim, os alunos podem utilizar a ideia de que na primeira cadeira podem estar qualquer um dos quatro amigos. Como um já está sentado, sobrarão 3 lugares e três pessoas, logo para a próxima cadeira haverá três pessoas que podem se sentar. A ideia segue até o momento em que não restam cadeiras nem pessoas para dispor.*

- b) De quantas maneiras distintas eles podem se dispor, se João e Luíza sentarem sempre um ao lado do outro?

*Resolução:*  $3! \cdot 2 = 12$  ou  $\frac{4!}{2!} = \frac{24}{2} = 12$

*Neste caso, além da distinção dos elementos em relação à ordem, também há a restrição que condiciona a permanência de duas das quatro pessoas em posições vizinhas. Pode-se utilizar os dados encontrados anteriormente, no caso da utilização da enumeração ou*



Projeto de Pesquisa:  
**Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica**  
Financiamento:  
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e  
Tecnológico - CNPq



do diagrama de árvore, e retirar as possibilidades que não se encaixam nas restrições estabelecidas.

No caso das operações, os alunos podem elaborar a situação em que considera as duas pessoas que devem permanecer juntas como um único “elemento” a ser trocado de posição. Desta forma, utilizando outras estratégias ou mesmo permanecendo nas operações, é possível encontrar seis possibilidades de agrupamento destes três elementos. Porém, além do casal trocar de lugar com os amigos, podem trocar de lugares entre si também. Logo, para cada uma das seis possibilidades de agrupamentos, há mais duas em que o casal pode alterar sua posição.

*Situação 4:* Num episódio de uma série policial de televisão, um agente secreto encontra-se diante do desafio de descobrir a senha de quatro dígitos de um teclado numérico, instalado na porta de entrada de um cofre. Para isso, o agente utiliza o seguinte artifício: borrifa um spray sobre o teclado, fazendo com que todos os algarismos recém digitados para abrir a porta ficassem destacados, como mostra a figura. Para sua surpresa, apenas três dígitos são ressaltados pelo spray.



a) O que é possível afirmar em relação aos dados obtidos e a senha?

*Espera-se que os alunos identifiquem que como se sabe que a senha é constituída por quatro algarismos, algum dos algarismos deve ser repetido uma única vez.*

b) Qual é a quantidade de sequências de quatro dígitos que podem ser encontradas utilizando o artifício do agente secreto?

Resolução:  $\frac{4!}{2!} \cdot 3 = 36$

*São três as possibilidades que devem ser levadas em conta, sendo a repetição do algarismo 1, 5 ou 7. Portanto, é possível trabalhar separadamente com cada caso, da seguinte forma:*

*1ª possibilidade:  $1157 \Rightarrow \frac{4!}{2!} = 12$*

*No primeiro caso, consideramos que o número que se repete seja o 1. Assim, os quatro algarismos podem mudar de posição (permutar) gerando diferentes sequências. Porém, ao trocar os dois algarismos 1 de posição obtemos a mesma sequência, portanto irão repetir.*



Projeto de Pesquisa:  
**Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica**  
Financiamento:  
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e  
Tecnológico - CNPq



*Para retirar as repetições, é necessário retirar as permutações entre os algarismos que se repetem.*

*Assim, os alunos podem utilizar o diagrama de árvore e observar que em alguns momentos há repetições e que, correspondem à mesma sequência, sendo que apenas a operação  $4!$  não resolve a situação.*

$$2^{\text{a}} \text{ possibilidade: } 1557 \Rightarrow \frac{4!}{2!} = 12$$

$$3^{\text{a}} \text{ possibilidade: } 1577 \Rightarrow \frac{4!}{2!} = 12$$

*O mesmo raciocínio se aplica nas outras duas situações. Desta forma, como são 3 possibilidades diferentes, devemos somar todas as possibilidades obtidas para cada caso, obtendo 36 possibilidades.*

#### *Discussão coletiva*

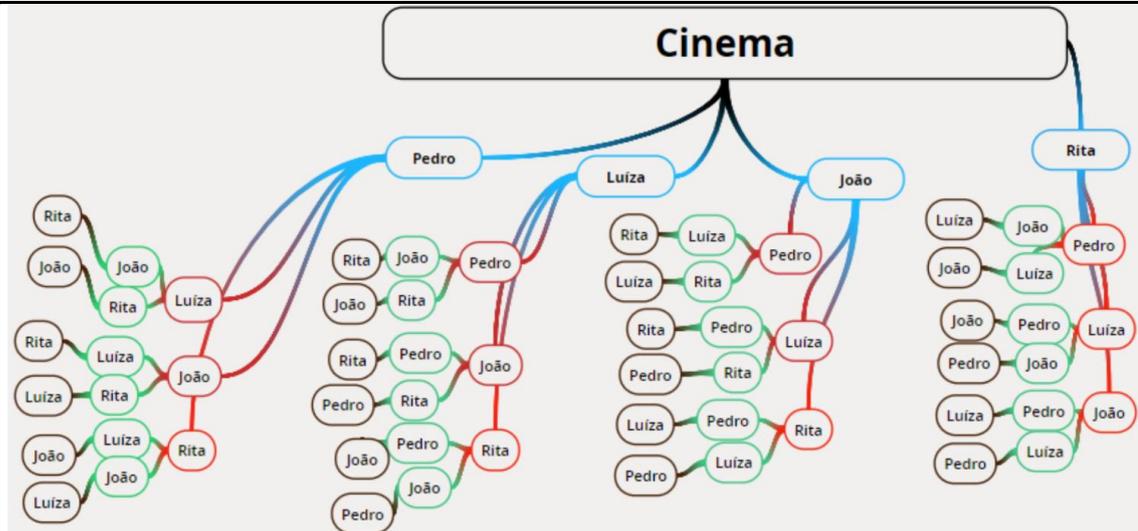
Durante o desenvolvimento da tarefa, o professor deve acompanhar o trabalho dos alunos, auxiliando conforme seja necessário e, também, selecionando os grupos que utilizaram diferentes estratégias para apresentar os resultados obtidos aos colegas. A sequência adotada para as apresentações será do grupo que utilizou a enumeração, seguindo para o diagrama de árvore e finalizando com as operações e fórmulas. Desta forma, pretende-se que dois ou no máximo três grupos apresentem suas resoluções. Caso estratégias como o uso de diagramas ou operações não apareçam, o professor pode, juntamente com os alunos, desenvolver o raciocínio e discutir na sistematização.

#### *Sistematização*

Na sistematização, deve ser dada ênfase aos seguintes aspectos: Em relação à situação 3:

- a) deve-se utilizar o diagrama de árvore para ilustrar a situação, em que na primeira cadeira podem se sentar qualquer um dos quatro amigos. Na segunda, três dos quatro amigos poderão se sentar, porque estamos considerando que o primeiro já está sentado. Este raciocínio deve ser utilizado para dar sentido ao diagrama. Em relação ao cálculo das possibilidades, pode-se relacionar com as operações, utilizando a ideia do fatorial, já que o número de possibilidades para os amigos disporem-se nas cadeiras pode ser calculado por:

$$4 \cdot (4 - 1) \cdot (4 - 2) \cdot (4 - 3) = 4! = 24 \text{ possibilidades}$$



Os alunos devem ser questionados a respeito da importância da ordem do agrupamento. Como exemplo, supondo que os amigos se sentaram na seguinte ordem: Pedro, Luíza, João e Rita. Este agrupamento corresponde ao mesmo agrupamento formado por: João, Luíza, Rita e Pedro? A intenção deste questionamento é de perceber que na permutação podemos “bagunçar” os elementos de maneira que eles se diferem quando dispostos em ordens diferentes.

- b) Nesta situação, pode-se primeiramente dar indícios da ideia de que no item anterior foram calculadas todas as possibilidades de agrupamento dos quatro amigos, considerando que a ordem diferenciava os agrupamentos, dando a ideia de que o que está a ser determinado é um “subconjunto” das possibilidades calculadas anteriormente. Assim, é possível retirar, a partir de estratégias tais como enumeração e diagrama de árvore, as possibilidades que não satisfazem a condição fornecida. Para além disso, deve-se utilizar a ideia das operações, considerando que dois dos quatro elementos devem estar em posições vizinhas. Assim, o professor pode questionar os alunos, perguntando se pode “transformar as duas pessoas” em um mesmo elemento a ser permutado, justificando, com os alunos, a intenção de tal estratégia. Apresentando a ideia da variação da ordem destes três elementos, considerando o terceiro elemento como o agrupamento de outros dois elementos, deve-se levantar uma questão, a partir de um exemplo, perguntando se a ordem será diferente entre os agrupamentos: João, Luíza, Pedro e Rita; e Luíza, João, Pedro e Rita. A partir deste exemplo, o professor pode desenvolver a ideia de que para cada uma das possibilidades calculadas na mudança de posição dos três elementos, pode-se



obter mais duas variações devido à alternância entre João e Luíza. Assim, pode-se apresentar, matematicamente:

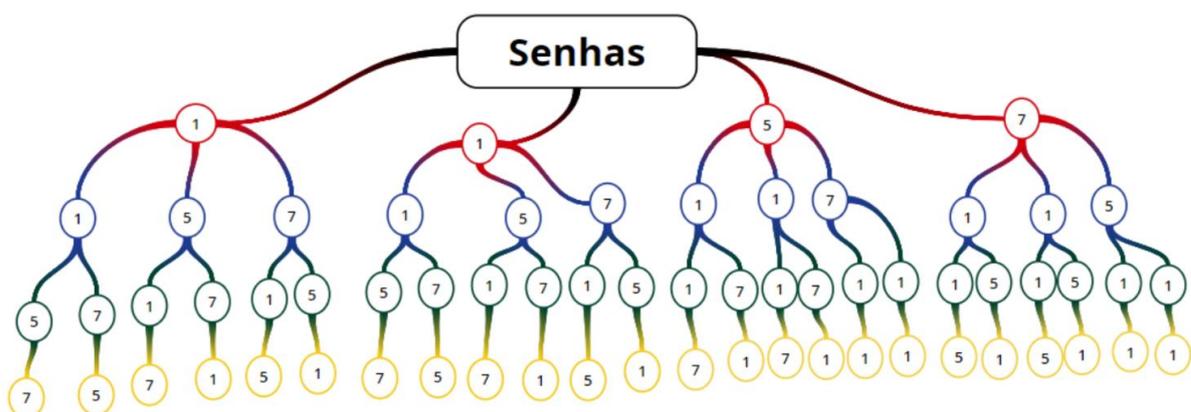
$$3! \cdot 2! = 3 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1 = 12 \text{ possibilidades}$$

A partir disto, deve-se apresentar o termo permutação como esta mudança de ordem ou variação de posição, em que os agrupamentos se diferem pela ordem. Ainda, deve-se salientar que para calcular a permutação de um número de elementos, utilizamos o operador fatorial.

Em relação à situação 4:

- o primeiro item deve ser problematizado, a fim de que os alunos percebam que existem três Algarismos identificados, de forma que a senha é composta por quatro Algarismos. Logo, algum Algarismo deve repetir.
- deve-se questionar os alunos a respeito das situações que podem ocorrer, a fim de que observem que são três casos: a repetição do Algarismo 1, 5 ou 7. A partir disto, o professor pode tomar a situação em que o Algarismo a repetir seja o 1, utilizando o diagrama da árvore para a contagem.

Deve-se problematizar a ilustração de modo que os alunos percebam que existem ligações que estão repetindo, portanto, não devem ser consideradas, porque representam o mesmo agrupamento. Para isso, pode-se dar a ideia de retirar os agrupamentos que repetem, obtendo desta forma doze possibilidades distintas.



Em relação às operações, pode-se desenvolver a ideia da contagem de agrupamentos com quatro elementos que se diferem pela ordem, utilizando para isso a permutação. Porém, como já foi visto a partir da ilustração, existem agrupamentos que se repetem e que, portanto, não devem ser considerados duas vezes. Assim, pode-se desenvolver a ideia de que trocando os Algarismos 1 de posição, obtemos o mesmo agrupamento,



Projeto de Pesquisa:  
**Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica**  
Financiamento:  
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e  
Tecnológico - CNPq



portanto, deve-se retirar a permutação entre estes dois elementos. Para isso, sabendo que são dois algarismos que repetem e que, em diferentes agrupamentos, irão mudar de posição, portanto, irão permutar, deverá ser realizada a seguinte operação:

$$\frac{4!}{2!} = \frac{4 \cdot 3 \cdot 2!}{2!} = 4 \cdot 3 = 12 \text{ possibilidades}$$

Com a intenção de buscar generalizações, pode-se questionar os alunos sobre a possibilidade de haver  $n$  elementos a serem permutados, dado que algum deles se repetia  $\alpha$  vezes.

#### *Anotações para os alunos decorrentes da sistematização*

*Permutação simples:* está associada à ideia de trocar de ordem, “bagunçar” determinada quantidade de elementos, de forma que eles se diferem pela ordem. Para calcular uma permutação, utilizamos o operador fatorial.

$P_n = n!$ , podendo ser lido como permutação de  $n$  elementos.

*Permutação com repetição:* está associada à mesma ideia da permutação simples, porém existem elementos iguais que, permutando, irão gerar a mesma sequência, portanto devem ser retirados.

$P_n^\alpha = \frac{n!}{\alpha!}$ , podendo ser lido como permutação de  $n$  elementos, dado que  $\alpha$  é número de repetições.

#### Referências

ALMEIDA, A. L.; FERREIRA, A. C. *Ensinando e Aprendendo Análise Combinatória com ênfase na Comunicação Matemática*. Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Produto Educacional. 2010.

CANAVARRO, A. P. Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. *Educação e Matemática*, Lisboa, n. 115, p. 11-17, 2011.

DANTE, L. R. *Matemática: contexto e aplicações*. 2. ed. São Paulo: Ática, 2015.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. M. Análise de vídeos de aula na promoção de reflexões sobre o ensino exploratório de Estatística em uma comunidade de professores. *Quadrante*, v. 26, n. 1, p.145-169, 2017.



Projeto de Pesquisa:  
**Ensino Exploratório de Matemática na Educação Básica**  
Financiamento:  
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e  
Tecnológico - CNPq



---

PAULEK, C. M.; ESTEVAM, E. J. G. Ensino exploratório de matemática: uma discussão sobre tarefas e a dinâmica da aula. In: *Libro de Actas do Congresso Iberoamericano de Educación Matemática*, 7, Madrid, España, p. 412-421. 2017.

OLIVEIRA, H.; MENEZES, L.; CANAVARRO, A. P. Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: Contributos da prática de uma professora do 3.o ciclo para a elaboração de um quadro de referência. *Quadrante*, v. 22, n. 2, p. 19-53, 2013.

OLIVEIRA, H.; CARVALHO, R. Uma experiência de formação, com casos multimédia, em torno do ensino exploratório. *Atas do XXIV Seminário de Investigação em Educação Matemática*. APM & CIEd da Universidade do Minho. 2013.