

CORES, ARTE E... MUITA MATEMÁTICA!!!

Cleber Gouvêa Fernandes
cleber.fernandes@ifrj.edu.br
Instituto Federal do Rio de Janeiro - Brasil

Núcleo temático: V – Recursos para o ensino e aprendizagem das matemáticas

Modalidade: T

Nível educativo: 5. Formação e atualização de ensino

Palavras chave: Análise Combinatória; Arte; Recursos; Oficina

Resumo

Análise Combinatória é o ramo da Matemática que analisa estruturas e relações discretas. Para solucionar uma situação-problema de Análise Combinatória, em geral, são exigidas altas doses de engenhosidade e criatividade específicas, além da compreensão plena da situação descrita. Porém, nota-se que, em grande maioria, seu ensino é realizado de forma mecânica, apoiada em situações padronizadas e com certa dependência de fórmulas para a resolução, não oferecendo aos educandos uma experiência minimamente satisfatória, desvendando a dificuldade dos docentes na compreensão desta temática, justificada pela pouca ou má abordagem em suas formações e, principalmente, pela falta de recursos diferenciados disponibilizados. Através de atividades sequenciais, proporemos uma nova via para o ensino deste tema, valendo-se da manipulação de tintas de cores diversas para pintar figuras onde, a escolha de cores de diferentes regiões juntamente com a possibilidade de misturar ou não essas cores darão o tom característico dos grupamentos – ordenados ou não ordenados. Esta via diferencia-se do previsto em livros didáticos e possibilita a introdução deste tema a partir dos anos iniciais, sendo gradativamente ampliados nos anos seguintes, como sugerem as indicações curriculares. Com isso, objetiva-se socializar com professores uma experiência que possibilite-os melhorar o ensino e, conseqüentemente, a aprendizagem desta temática.

1. A Análise Combinatória

Historicamente, o objetivo da Análise Combinatória é o de solucionar os problemas de contagem, ou seja, “encontrar o número de caminhos existentes com algumas operações pré-definidas” (Vazquez & Malagutti, 2010). De uma maneira geral, Análise Combinatória define-se como a parte da Matemática que analisa estruturas e relações discretas. Para muitos alunos, e até mesmo professores, esta definição abarcaria necessariamente conceitos como arranjos, combinações e permutações, embora estes sejam conceitos através dos quais se resolve um tipo de problemas, comumente os mais abordado no ensino de Análise

Combinatória na Educação Básica: os de contagem de certos tipos de subconjuntos de um conjunto finito sem a necessidade de enumerar os seus elementos (Morgado, Carvalho, Carvalho & Fernandes, 1991).

As soluções dos problemas de Análise Combinatória exigem técnicas específicas, geralmente bastante engenhosas e embasadas em plena compreensão da situação-problema em que se apresenta (Morgado et al., 1991), fazendo com que problemas fáceis de enunciar exijam soluções estrategicamente criativas (Carvalho, 2015).

2. Por que ensinar e aprender Análise Combinatória?

De uma maneira bem geral, Silva, Fernandes e Soares (2004) definem a aproximação entre a Matemática e o educando como o ato de mostrar-lhe a possibilidade de aplicação desta ciência na sua própria vida. Nesta vertente, temos a Análise Combinatória como um dos temas essenciais da Matemática, estando presente em diversas áreas do conhecimento científico, viabilizando diversas aplicações em problemas reais (Brumano, 2013, Pinheiro & Sá, 2007), além de outras áreas da própria Matemática, como a teoria de grupos, a teoria dos números, a probabilidade, a topologia entre outras (Costa, 2013). As habilidades matemáticas necessárias à Análise Combinatória exigem características específicas como “flexibilidade de pensamento, construção de conjecturas e discussão de ideias” (Costa, 2013, p.21), constituindo-se como uma ferramenta fulcral ao desenvolvimento cognitivo dos alunos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998) alocam os conteúdos de Análise Combinatória na parte de “Tratamento da Informação” baseado numa demanda social. Todos os conteúdos desta parte poderiam estar distribuídos em outras partes integrantes dos PCN, mas criou-se esta nova com o objetivo de evidenciar sua importância, consequência de seu uso na sociedade. Este documento orientador indica que sua abordagem seja feita logo a partir das séries iniciais e de forma gradativa e contínua ao longo dos anos seguintes, aprofundando, adequadamente, nível após nível de ensino.

Mas o que acontece com o ensino e a aprendizagem da Análise Combinatória?

3. O ensino e a aprendizagem de Análise Combinatória: dificuldades e estratégias

Diversas pesquisas educacionais revelam dificuldades no ensino e na aprendizagem de Análise Combinatória (Pinheiro e Roza, 2006, Correia & Fernandes, 2007, Duro, 2012, Silva & Pentead, 2011) e outras que revelam propostas de ensino para este tema (Costa, 2013, Gonçalves, 2014, Vazquez & Malagutti, 2010, Almeida & Ferreira, 2009, Malagutti, 2011,

Brumano, 2013). Entre as dificuldades na aprendizagem deste tema, destacam-se a não compreensão da situação descrita pelo problema (Pinheiro & Roza, 2006) bem como a dificuldade na classificação do grupamento – ordenado ou não ordenado (Pinheiro & Roza, 2006, Silva & Pentead, 2011).

No curso da Análise Combinatória, privilegiam-se os estudos das permutações, arranjos e combinações e este fato se deve a abrangência dos problemas que com estes conceitos se solucionam. Além disso, é através destes conceitos que se resolve grande parte de problemas de probabilidades finitas, assunto também presente na Educação Básica. Mas o que se percebe é a mecanização com que tanto o ensino quanto a aprendizagem destes conceitos é concebida, limitando seu uso a situações padronizadas, não possibilitando ao aprendiz a análise pormenorizada e individual que cada problema revela. Desta forma, a Análise Combinatória resume-se a “um jogo de fórmulas complicadas” (Morgado et al., 1991, p.3) quando as técnicas necessárias à resolução restringem-se apenas às operações aritméticas elementares, nomeadamente, de soma, subtração, multiplicação e divisão (Carvalho, 2015). A não mecanização das estratégias de confecção dos grupamentos a partir dos anos iniciais pode facilitar a abordagem deste tema nos anos subsequentes (Guzmán, Bernabeu & Godino, 2003). Caso contrário, este tema simples e acessível aos alunos desde as séries iniciais acaba por assim não ser considerado por alunos e nem mesmo por professores.

Segundo Carvalho (2015), para resolver problemas de Análise Combinatória é preciso estar atentos a algumas orientações. São elas:

- ✓ **Postura:** O respondente deve sempre se colocar na posição da pessoa que deve exercer a ação descrita pelo problema e verificar que decisões devem ser tomadas.
- ✓ **Divisão:** Sempre que possível, as decisões a serem tomadas devem ser divididas em decisões mais simples, correspondentes às diversas etapas do processo de decisão.
- ✓ **Não adiar dificuldades:** Dentre as decisões a serem tomadas, estas devem ocorrer da mais restrita para a mais simples, em ordem decrescente de restrições que as mesmas detêm. Em problemas de Análise Combinatória, dificuldades adiadas comumente transformam-se em grandes dificuldades.

4. A concepção deste *workshop*

Depois de muita busca na *web* e em alguns livros que tratam deste tema, ficou fácil perceber a carência de recursos desenvolvidos até então para seu ensino. Muitos deles são repetitivos,

apresentando “problemas disparadores” do tipo “*De quantas formas uma pessoa pode se vestir dispo de ‘tantas’ calças e ‘outras tantas’ blusas?*” ou “*Quantos anagramas tem a palavra...?*”. Eu queria – e percebia a necessidade disso – desenvolver algo diferente e que, principalmente, pudesse ir mais além do que o provável. Alguma prática que pudesse ser flexível consoante às dificuldades esperadas dos alunos. A escola Geração Fórum Cultura CELART traz em sua proposta pedagógica, princípios de Vigotsky, Wallon e Piaget, adotando uma perspectiva de ensino voltada para competências, direcionado à capacidade de o sujeito – neste caso, o educando – mobilizar recursos de diferentes ordens – cognitiva, intelectual, emocional. Assim, os professores do Fórum Cultural são incentivados a desenvolverem instrumentos criativos e adequados aos mais diversos níveis de capacidades em que os alunos se encontrem. Este incentivo reflete em autonomia e desafio em desenvolver ferramentas eficazes em favor do ensino e da aprendizagem. Como professor dessa escola, e juntamente com ela, desenvolvemos a Oficina “*Cores, Arte... e MUITA MATEMÁTICA!!!*” – a qual apresentaremos aqui na forma de um *workshop*, direcionado a docentes.

4.1. Público-alvo

Docentes da Educação Básica e do Ensino Secundário.

4.2. Proposta

Apresentar aos docentes uma alternativa para o ensino de Análise Combinatória através de uma sequência de atividades em ordem gradual crescente de dificuldades e abrangência dos conceitos inerentes ao tema.

4.3. Objetivo geral

A partir da escolha de uma ou mais tintas de cores diferentes, determinar e apresentar as diversas possibilidades de se pintar uma dada bandeira, misturando ou não as tintas escolhidas, de acordo com as orientações de cada atividade.

4.4. Objetivos específicos

- Escolher um procedimento e calcular todas as possibilidades de proceder.
- Perceber situações onde a ordem da escolha altera, ou não, a quantidade de possibilidades.

- Reconhecer concretamente grupamentos ordenados e não ordenados, enumerando-as quando pertinente.

4.5. Dinâmica e Notas

Os docentes serão separados em grupos de quatro participantes que estarão dispostos ao redor de uma mesma mesa. No centro da mesa estarão disponíveis pincéis, oito pequenos recipientes com tintas de cores diferentes e três cartelas de adesivos. Todos os participantes receberão a mesma sequência de atividades (parte desta está no Anexo 1). A partir do **Objetivo geral** e dos **Objetivos específicos** os docentes darão início à resolução das atividades. As primeiras atividades são bem simples, necessitando apenas de conhecimentos básicos do Princípio Fundamental da Contagem. Nestas atividades ainda não é permitida a mistura de tintas e as bandeiras apresentadas contêm apenas uma região a ser pintada. Mais adiante, o aumento na quantidade de listras das bandeiras apresentadas permite aferir os conhecimentos dos respondentes acerca de grupamentos ordenados. Na sequência, as atividades passam a contar com a possibilidade de misturar tintas de cores diferentes para a obtenção de outras cores não disponibilizadas, abrangendo então os conhecimentos de grupamentos não ordenados. Em algumas atividades é possível verificar se o respondente é capaz de diferenciar grupamentos ordenados de não ordenados numa mesma situação-problema. A mais-valia no uso de tintas é exatamente a possibilidade de misturá-las, levando o respondente a perceber que a ordem na qual as cores são misturadas não influencia a cor originada. Esta característica não é possível em problemas de quantidade de roupas ou anagramas, por exemplo.

O objetivo das cartelas de adesivos (Anexo 2) é não apresentar previamente o total de possibilidades de pintar a bandeira de acordo com as orientações de determinadas atividades, permitindo que o próprio respondente obtenham esse total através da manipulação dos materiais disponíveis. Ilustraremos este objetivo com a atividade a seguir:

Considere as quatro cores apresentadas. Escolha duas dessas cores e pinte cada uma das listras da bandeira com apenas uma delas.

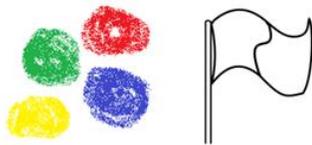


Figura 1: quatro cores e bandeira de três listras

a) *Quantas bandeiras distintas podemos obter utilizando **QUAISQUER** duas cores distintas escolhidas dentre as quatro cores disponíveis? _____.*

➤ *Para auxiliar obtenção do resultado, utilize a cartela de adesivos, pinte e cole aqui em baixo **TODAS** as bandeiras que representam o resultado desta pergunta.*

Neste caso, a resposta pode ser obtida através do Princípio Fundamental da Contagem da seguinte forma:

$$\frac{4}{\text{quantidade de cores disponíveis para a listra à direita}} \times \frac{3}{\text{quantidade de cores disponíveis para a listra à direita}} = 12$$

Perceba que se apresentarmos previamente as 12 bandeiras, impressas e sem cores, imediatamente abaixo da pergunta, e pedirmos para ilustrar todas as possibilidades, o valor resultante já estará revelado pela própria quantidade de bandeiras, não configurando um desafio a ser vencido pelo respondente. Por isso é oferecida uma cartela de adesivos, contendo uma quantidade superior a doze unidades, onde as bandeiras são pintadas de acordo com as orientações apresentadas e, em seguida, destacadas e coladas a seguir à atividade.

O que torna esta sequência de atividades flexível e adequada a ser implementada a diversos anos de escolaridade, mesmo em turmas bastante heterogêneas, é a gradação na qual as atividades são dispostas. Isso permite utilizar apenas um subconjunto de atividades sequenciais, de acordo com o nível de conhecimento do público-alvo a quem estas serão aplicadas. Como o nível de dificuldade as atividades deste subconjunto sequencial também aumenta gradualmente, ao ser implementado percebe-se, com razoável facilidade, até que nível um determinado respondente alcançou e a partir de onde ele precisa de um auxílio.

Os docentes participantes deste *workshop* não serão avaliados formalmente. Porém, apresentaremos (Anexo 3) os descritores e suas respectivas pontuações divididos em Conceituais e Procedimentais/Atitudinais integralmente como foi utilizado na Oficina que originou este *workshop*. Este quadro (Anexo 3) estava presente na Oficina entregue aos alunos, objetivando a transparência dos critérios avaliativos.

5. Considerações Finais

Relativamente à Oficina implementada na escola Geração Fórum Cultural, verificou-se que os alunos que tiveram aula deste tema anteriormente resolveram as primeiras atividades com maior facilidade, enquanto que os alunos que ainda não conheciam o assunto precisavam de maior dedicação até mesmo nas atividades mais simples. Com o aumento de dificuldade das questões, de forma gradual, percebia-se que os alunos desenvolviam estratégias específicas para cada atividade, geralmente apoiadas em avanços das estratégias utilizadas em atividades anteriores. Destacamos a motivação e participação dos alunos durante a realização das atividades, bem como a colaboratividade entre eles, favorecendo o ambiente educativo e o desenvolvimento cognitivo dos conceitos. Salientamos que nenhuma fórmula foi utilizada durante a solução das atividades, as quais foram apresentadas apenas através de números ou expressões numéricas envolvendo as operações aritméticas básicas e fatorial. O desenvolvimento e implementação desta Oficina contaram com a colaboração direta de três professores da escola, Paula Monteiro, Bruno Ribeiro e Bruno César, aos quais ofereço aqui os meus sinceros agradecimentos.

Quanto ao workshop, esperamos apresentar aos docentes uma dinâmica inédita e atraente, além de eficiente ao ensino de Análise Combinatória. E que através destas atividades os professores possam oferecer a seus alunos uma aprendizagem sólida e satisfatória deste tema tão importante a Matemática

Referências bibliográficas

- Almeida, A.L., & Ferreira, A.C. (2009). Aprendendo análise combinatória através da resolução de problemas : um estudo com classes de 9º ano do Ensino Fundamental e 2º ano do Ensino Médio. In: *IV Encontro de Educação Matemática de Ouro Preto*, UFOP. Minas Gerais.
- Brasil (1998). Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática*. Brasília: MEC/SEF.
- Brumano, C.E.P. (2013). *A Modelagem Matemática como metodologia para o estudo de Análise Combinatória*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais.
- Carvalho, P. (2015). *Métodos de Contagem e Probabilidade*. Rio de Janeiro: IMPA.
- Correia, P.F., & Fernandes, J.A. (2007). Estratégias Intuitivas de Alunos do 9.º Ano de Escolaridade na Resolução de Problemas de Combinatória. In: BARCA, A.;
- VIII CONGRESO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA. LIBRO DE ACTAS.
ISBN 978-84-945722-3-4

- PERALBO, M.; PORTO, A.; Duarte da Silva, B. e Almeida, L. (Org.). Congreso Internacional Galego-Portugués de Psicopedagogía. A.Coruña/Universidade da Coruña: *Revista Galego-Portuguesa de Psicoloxía e Educación*, p. 1256-1267.
- Costa, E.R.S. (2013). *Uma proposta de ensino de análise combinatória para alunos do Ensino Médio*. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/jspui/handle/1/4095>. Acedido em 08 fev. 2017.
- Duro, M. L. (2012). *Análise combinatória e construção de possibilidades: o raciocínio formal no ensino médio*. Dissertação (Mestrado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação, UFRGS, Porto Alegre.
- Gonçalves, R.R.S. (2014). *Uma abordagem alternativa para o ensino de Análise Combinatória no Ensino Médio: a utilização do princípio multiplicativo e da resolução de problemas como ferramenta didático-pedagógica*. Dissertação (Mestrado). Programa de Mestrado Profissional em Matemática, IMPA, Rio de Janeiro.
- Guzmán, R.R., Bernabeu, C.B., & Godino, J.D. (2003). Estrategias generales y estrategias aritméticas en la resolución de problemas combinatorios. *Educación Matemática*, 15(2), 5-25.
- Malagutti, P.L. (2011). Atividades de Contagem a partir da Criptografia, v.10. *Programa de Iniciação Científica (PIC) – OBMEP*.
- Morgado, A.C.O., Carvalho, J.B.P., Carvalho, P.C.P., & Fernandez, P. (1991). *Análise Combinatória e Probabilidade*. SBM, Rio de Janeiro.
- Vazquez, C.M.R., & Malagutti, P.L.A. (2010). Atividades Experimentais de Análise Combinatória no Ensino Médio em uma Escola Estadual. II Encontro da Rede de

- Professores, Pesquisadores e Licenciandos de Física e Matemática. *Produtos Educacionais no ensino de Física e de Matemática*. UFSCar. São Paulo.
- Pinheiro, C.A.M. (2008). *O Ensino de Análise Combinatória a partir de situações-problema*. Dissertação de Mestrado, Centro de Ciências Sociais e Educação - Universidade do Estado do Pará, Brasil.
- Pinheiro, C.A.M., & Sá, P.F. (2007). O Ensino de Análise Combinatória: a prática pedagógica predominante segundo os docentes. In: ENEM, IX, 2007, *Diálogos entre a Pesquisa e a Prática Educativa*. Belo Horizonte.
- Pinheiro, C.A.M., Roza, I. S., & Sá, P.R. (2006). Ensino de Análise Combinatória: o que ficou? Anais do Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. *Pesquisa em Educação Matemática: um olhar ampliado sobre a sala de aula*. Centro de Educação, UFP. Pernambuco.
- Silva, D.N., Fernandes, J.A., & Soares, A.J. (2004). Intuições de alunos do 12.º ano em combinatória: Um estudo exploratório. In J. A. Fernandes, M. V. Sousa & S. A. Ribeiro (Orgs.), *Ensino e aprendizagem de probabilidades e estatística – Actas do I*

Encontro de Probabilidades e Estatística na Escola (pp. 61-84). Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho.

Silva, H.D., & Penteado, M.G. (2011). Combinação ou Arranjo? O uso de narrativas no estudo de análise combinatória num curso de licenciatura em Matemática. In *XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática*. UFP. Pernambuco.

ANEXO 1

Parte da sequência de atividades do *workshop*:

1ª ATIVIDADE:
Considere as quatro cores apresentadas. Escolha apenas uma e pinte a bandeira a seguir:



Utilizando a cartela de adesivos, pinte e cole aqui em baixo **TODAS** as bandeiras que podemos obter pintadas apenas com uma das cores dentre as quatro disponíveis.

a) Quantas bandeiras distintas podemos obter utilizando uma cor **QUALQUER** dentre as quatro cores disponíveis? _____

2ª ATIVIDADE:
Considere as cinco cores apresentadas. Escolha apenas uma e pinte a bandeira a seguir:



Utilizando a cartela de adesivos, pinte e cole aqui em baixo **TODAS** as bandeiras que podemos obter pintadas apenas com uma das cores dentre as cinco disponíveis.

a) Quantas bandeiras distintas podemos obter utilizando uma cor **QUALQUER** dentre as cinco cores disponíveis? _____

3ª ATIVIDADE:
Considere as oito cores apresentadas. Escolha apenas uma e pinte a bandeira a seguir:



Utilizando a cartela de adesivos, pinte e cole aqui em baixo **TODAS** as bandeiras que podemos obter pintadas apenas com uma das cores dentre as oito disponíveis.

a) Quantas bandeiras distintas podemos obter utilizando uma cor **QUALQUER** dentre as oito cores disponíveis? _____

4ª ATIVIDADE:
Considere as quatro cores apresentadas. Escolha duas dessas cores e pinte cada uma das listras da bandeira com apenas uma das cores escolhida por você.



a) Utilizando a cartela de adesivos, pinte e cole abaixo outras bandeiras que podemos obter utilizando as mesmas duas cores utilizadas anteriormente.

Agora, utilizando a cartela de adesivos, pinte e cole a seguir **TODAS** as bandeiras que podemos obter:

b) cuja listra à esquerda seja verde.

c) cuja listra à esquerda seja vermelha.

d) cuja listra à esquerda seja amarela.

e) cuja listra à esquerda seja azul.

f) Quantas bandeiras distintas podemos obter utilizando **QUALQUER** duas cores dentre as quatro disponíveis, sendo uma cor para cada listra? _____

5ª ATIVIDADE:
Considere as cinco cores apresentadas. Escolha duas dessas cores e pinte cada uma das listras da bandeira com apenas uma das cores escolhida por você.



a) Utilizando a cartela de adesivos, pinte e cole abaixo outras bandeiras que podemos obter utilizando as mesmas duas cores utilizadas anteriormente.

g) Quantas bandeiras distintas podemos obter utilizando **QUALQUER** duas cores dentre as quatro disponíveis, sendo uma cor para cada listra? _____

19ª ATIVIDADE:
Considere as quatro cores apresentadas. Escolha três dessas cores, misture-as e, com a cor resultante pinte a listra à esquerda da bandeira. Em seguida, escolha a cor que ainda não tenha utilizado dentre as quatro cores iniciais e pinte a listra à direita.



a) Determine quantas bandeiras distintas podemos obter seguindo a seguinte orientação:
Escolher quaisquer três cores dentre as cinco disponíveis, misturá-las e pinte a listra à esquerda e, em seguida, escolher a cor que ainda não tenha utilizado dentre as quatro cores iniciais e, com esta, pintar a listra à direita. _____
(Apresente o raciocínio utilizado por você para obter o resultado anterior)

20ª ATIVIDADE:
Considere as cinco cores apresentadas. Escolha três dessas cores, misture-as e, com a cor resultante pinte a listra à esquerda da bandeira. Em seguida, escolha uma cor que ainda não tenha utilizado dentre as cinco cores iniciais e pinte a listra à direita.

a) Determine quantas bandeiras distintas podemos obter seguindo a seguinte orientação:
Escolher quaisquer três cores dentre as cinco disponíveis, misturá-las e pinte a listra à esquerda e, em seguida, escolher a cor que ainda não tenha utilizado dentre as cinco cores iniciais e, com esta, pintar a listra à direita. _____
(Apresente o raciocínio utilizado por você para obter o resultado anterior)

21ª ATIVIDADE:
Considere as oito cores apresentadas. Escolha três dessas cores, misture-as e, com a cor resultante pinte a listra à esquerda da bandeira. Em seguida, escolha uma cor que ainda não tenha utilizado dentre as oito cores iniciais e pinte a listra à direita.



a) Determine quantas bandeiras distintas podemos obter seguindo a seguinte orientação:
Escolher quaisquer três cores dentre as oito disponíveis, misturá-las e pinte a listra à esquerda e, em seguida, escolher a cor que ainda não tenha utilizado dentre as oito cores iniciais e, com a cor resultante, pintar a listra à direita. _____
(Apresente o raciocínio utilizado por você para obter o resultado anterior)

segunda e, em seguida, escolher uma cor que ainda não tenha utilizado dentre as oito cores iniciais e, com esta, pintar a listra à direita. _____
(Apresente o raciocínio utilizado por você para obter o resultado anterior)

22ª ATIVIDADE:
Considere as cinco cores apresentadas. Escolha duas dessas cores, misture-as e, com a cor resultante pinte a listra à esquerda da bandeira. Em seguida, escolha duas cores que ainda não tenha utilizado dentre as cinco cores iniciais, misture-as e, com a cor resultante, pinte a listra à direita.



a) Determine quantas bandeiras distintas podemos obter seguindo a seguinte orientação:
Escolher quaisquer duas cores dentre as cinco disponíveis, misturá-las e pinte a listra à esquerda e, em seguida, escolher duas cores que ainda não tenha utilizado dentre as cinco cores iniciais, misture-as e, com a cor resultante, pintar a listra à direita. _____
(Apresente o raciocínio utilizado por você para obter o resultado anterior)

23ª ATIVIDADE:
Considere as cinco cores apresentadas. Escolha três dessas cores, misture-as e, com a cor resultante pinte a listra à esquerda da bandeira. Em seguida, escolha as duas cores que ainda não tenha utilizado dentre as cinco cores iniciais, misture-as e, com a cor resultante, pinte a listra à direita.



a) Determine quantas bandeiras distintas podemos obter seguindo a seguinte orientação:
Escolher quaisquer três cores dentre as cinco cores iniciais, misture-as e, com a cor resultante, pintar a listra à esquerda. _____
(Apresente o raciocínio utilizado por você para obter o resultado anterior)

33ª ATIVIDADE:
 Considere as oito cores apresentadas. Escolha três dessas cores, misture-as e, com a cor resultante pinte a listra à esquerda da bandeira. Em seguida, escolha duas cores que ainda não tenha utilizado dentre as oito cores iniciais, misture-as e, com a cor resultante, pinte a listra ao centro. Depois, escolha duas cores que ainda não tenha utilizado, misture-as e, com a cor resultante, pinte a listra à direita.



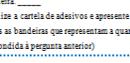
a) Determine quantas bandeiras distintas podem obter seguindo a seguinte orientação:
 Escolher quaisquer três cores dentre as oito disponíveis, misturá-las e pintar a listra à esquerda, em seguida, escolher duas cores que ainda não tenha utilizado dentre as oito cores iniciais, misturá-las e, com a cor resultante, pintar a listra ao centro, e por fim, escolher duas cores que ainda não tenha utilizado, misturá-las e, com a cor resultante, pintar a listra à direita. _____
 (Utilize a cartela de adesivos e apresente abaixo todas as bandeiras que representam a quantidade respondida à pergunta anterior)

34ª ATIVIDADE:
 Considere as quatro cores apresentadas. Escolha duas dessas cores, misture-as e, com a cor resultante pinte uma das listras da bandeira. Em seguida, escolha uma cor que ainda não tenha utilizado dentre as quatro cores iniciais e pinte a outra listra da bandeira.



a) Determine quantas bandeiras distintas podem obter seguindo a seguinte orientação:
 Escolher quaisquer duas cores dentre as quatro disponíveis, misturá-las e pintar uma das listras da bandeira e, em seguida, escolher uma cor que ainda não tenha utilizado dentre as quatro cores iniciais e, com esta, pintar a outra listra da bandeira. _____
 (Utilize a cartela de adesivos e apresente abaixo todas as bandeiras que representam a quantidade respondida à pergunta anterior)

35ª ATIVIDADE:
 Considere as cinco cores apresentadas. Escolha duas dessas cores, misture-as e, com a cor resultante pinte uma das listras da bandeira. Em seguida, escolha uma cor que ainda não tenha utilizado dentre as cinco cores iniciais e pinte a outra listra da bandeira.




a) Determine quantas bandeiras distintas podem obter seguindo a seguinte orientação:
 Escolher quaisquer duas cores dentre as cinco disponíveis, misturá-las e pintar uma das listras da bandeira e, em seguida, escolher uma cor que ainda não tenha utilizado dentre as cinco cores iniciais e, com esta, pintar a outra listra da bandeira. _____
 (Apreente o raciocínio utilizado por você para obter o resultado anterior)

36ª ATIVIDADE:
 Considere as oito cores apresentadas. Escolha duas dessas cores, misture-as e, com a cor resultante pinte uma das listras da bandeira. Em seguida, escolha uma cor que ainda não tenha utilizado dentre as oito cores iniciais e pinte a outra listra da bandeira.



a) Determine quantas bandeiras distintas podem obter seguindo a seguinte orientação:
 Escolher quaisquer duas cores dentre as oito disponíveis, misturá-las e pintar uma das listras da bandeira e, em seguida, escolher uma cor que ainda não tenha utilizado dentre as oito cores iniciais e pinte a outra listra da bandeira. _____
 (Utilize a cartela de adesivos e apresente abaixo todas as bandeiras que representam a quantidade respondida à pergunta anterior)

48ª ATIVIDADE:
 Considere as oito cores apresentadas. Escolha três dessas cores, misture-as e, com a cor resultante pinte uma das listras da bandeira. Em seguida, escolha uma cor que ainda não tenha utilizado dentre as oito cores iniciais e pinte uma outra listra da bandeira. Depois, escolha uma cor que ainda não tenha utilizado e pinte a outra listra da bandeira.



a) Determine quantas bandeiras distintas podem obter seguindo a seguinte orientação:
 Escolher quaisquer três cores dentre as oito disponíveis, misturá-las e pintar uma listra da bandeira, em seguida, escolher uma cor que ainda não tenha utilizado dentre as oito cores iniciais e, com esta, pintar uma outra listra da bandeira, e por fim, escolher uma cor que ainda não tenha utilizado e, com esta, pintar a outra listra da bandeira. _____
 (Utilize a cartela de adesivos e apresente abaixo todas as bandeiras que representam a quantidade respondida à pergunta anterior)

49ª ATIVIDADE:
 Considere as cinco cores apresentadas. Escolha duas dessas cores, misture-as e, com a cor resultante pinte uma das listras da bandeira. Em seguida, escolha duas cores que ainda não tenha utilizado dentre as cinco cores iniciais, misture-as e, com a cor resultante, pinte uma outra listra da bandeira. Depois, escolha a cor que ainda não tenha utilizado e pinte a outra listra da bandeira.



a) Determine quantas bandeiras distintas podem obter seguindo a seguinte orientação:
 Escolher quaisquer duas cores dentre as cinco disponíveis, misturá-las e pintar uma listra da bandeira, em seguida, escolher duas cores que ainda não tenha utilizado dentre as cinco cores iniciais, misturá-las e, com a cor resultante, pintar uma outra listra da bandeira, e por fim, escolher a cor que ainda não tenha utilizado e, com esta, pintar a outra listra da bandeira. _____
 (Utilize a cartela de adesivos e apresente abaixo todas as bandeiras que representam a quantidade respondida à pergunta anterior)

50ª ATIVIDADE:
 Considere as oito cores apresentadas. Escolha três dessas cores, misture-as e, com a cor resultante pinte uma das listras da bandeira. Em seguida, escolha duas cores que ainda não tenha utilizado dentre as oito cores iniciais, misture-as e, com a cor resultante, pinte uma outra listra da bandeira. Depois, escolha uma cor que ainda não tenha utilizado e pinte a outra listra da bandeira.



a) Determine quantas bandeiras distintas podem obter seguindo a seguinte orientação:
 Escolher quaisquer três cores dentre as oito disponíveis, misturá-las e pintar uma listra da bandeira, em seguida, escolher duas cores que ainda não tenha utilizado dentre as oito cores iniciais, misturá-las e, com a cor resultante, pintar uma outra listra da bandeira, e por fim, escolher uma cor que ainda não tenha utilizado e, com esta, pintar a outra listra da bandeira. _____
 (Utilize a cartela de adesivos e apresente abaixo todas as bandeiras que representam a quantidade respondida à pergunta anterior)

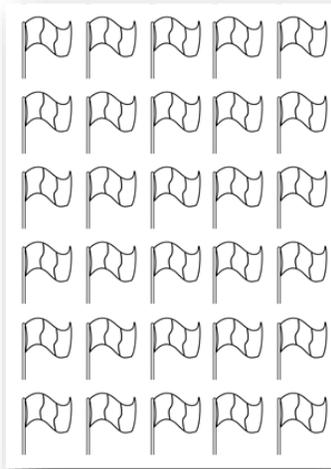
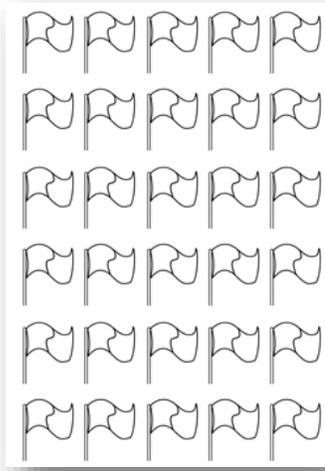
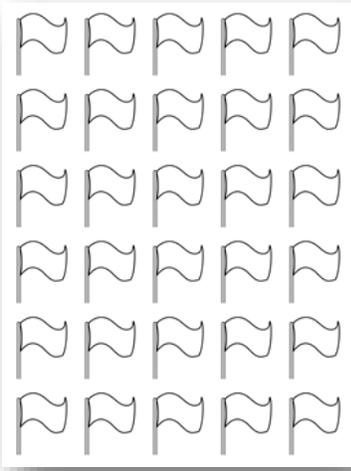
51ª ATIVIDADE:
 Considere as oito cores apresentadas. Escolha três dessas cores, misture-as e, com a cor resultante pinte uma das listras da bandeira. Em seguida, escolha duas cores que ainda não tenha utilizado dentre as oito cores iniciais, misture-as e, com a cor resultante, pinte uma outra listra da bandeira. Depois, escolha duas cores que ainda não tenha utilizado, misture-as e, com a cor resultante, pinte a outra listra da bandeira.



a) Determine quantas bandeiras distintas podem obter seguindo a seguinte orientação:
 Escolher quaisquer três cores dentre as oito disponíveis, misturá-las e pintar uma listra da bandeira, em seguida, escolher duas cores que ainda não tenha utilizado dentre as oito cores iniciais, misturá-las e, com a cor resultante, pintar uma outra listra da bandeira, e por fim, escolher duas cores que ainda não tenha utilizado, misturá-las e, com a cor resultante, pintar a outra listra da bandeira. _____
 (Utilize a cartela de adesivos e apresente abaixo todas as bandeiras que representam a quantidade respondida à pergunta anterior)

ANEXO 2

Cartela de adesivos:



ANEXOS 3

Descritores de avaliação da Oficina:

I - Conteúdos Conceituais	Pontuação	Nota
1 - Competência do grupo/aluno para agregar conhecimentos em temas de:		
Interpretação de proposta e consulta as informações apresentadas.	10	
Estabelecimento de metas de investigação a partir dos dados coletados.	10	
Elaboração de hipóteses para possíveis soluções aos desafios propostos.	10	
Realização das atividades.	20	
II - Conteúdos Procedimentais/ Atitudinais		
Nível de concentração/productividade.	10	
Pró-atividade/ liderança.	10	
Empenho, determinação e capricho.	10	
Observância ao tempo de execução e às etapas de trabalho.	10	
Valorização do trabalho como espaço de exercício da criatividade	10	
TOTAL	100	