

## RELATO DO ESTÁGIO NO ENSINO MÉDIO: ANÁLISE COMBINATÓRIA

**Eixo Temático: Estágios Supervisionados em Processos Educativos**

*Pedro Gabriel Ambrosio<sup>1</sup>*  
*pgambrosio@gmail.com*

*Edison Uggioni<sup>2</sup>*  
*edu@unescc.net*

### **Introdução**

O conteúdo de Análise combinatória é regularmente desenvolvido com os estudantes do ensino médio durante o segundo ano de estudo, é um tema elementar da matemática discreta e base para demais tópicos compreendidos no ensino médio ou não, como por exemplo probabilidade e Séries de Taylor (CARVALHO et al, 2016).

Dentre os conceitos que compõem este tema algumas das definições são; Árvore de possibilidades e Princípio fundamental da contagem (PFC): método para determinar o número de possibilidades de ocorrência de um acontecimento; Números fatoriais: define-se fatorial de  $n$ , e indica-se  $n!$ , o produto de naturais consecutivos do “um” até  $n$ ; Arranjo simples: agrupamento simples onde um grupo difere do outro pela ordem e pela natureza dos elementos que o compõem; Permutação: agrupamento sem repetição onde um grupo difere de outro pela ordem e pela natureza dos elementos que o compõem e todos os elementos disponíveis participam de cada agrupamento; Combinação simples: Agrupamento sem repetição onde um grupo difere de outro apenas pela natureza dos elementos que o compõem. (GIOVANNI; BONJORNO, 1992 & SOUZA; GARCIA, 2016).

O objetivo no ensino de análise combinatória consiste em propiciar ao aluno condições de resolver problemas de contagem, definir Arranjos e Combinações, reconhecer números fatoriais, assim ampliando sua visão de mundo. Em consonância com os objetivos da disciplina de estágio supervisionado no Ensino Médio II: experimentar situações concretas do ambiente de ensino para formação de professores, configura-se os

---

<sup>1</sup>Acadêmico, Curso de Matemática, Universidade do Extremo Sul Catarinense.

<sup>2</sup> Docente, Curso de Matemática, Universidade do Extremo Sul Catarinense.

objetivos da experiência de estágio para o acadêmico e para as aulas realizadas durante sua atuação.

### **Metodologia**

O estágio ocorreu em duas turmas do segundo ano, 2001 e 2002, da Escola de Educação Básica José do Patrocínio localizada no município de Siderópolis/SC, ambas no período matutino. Aproximadamente 20 alunos em cada turma. Foram disponibilizadas 15 horas/aula (h/a) para atividade de observação e 25 (h/a) para atuação na docência, sendo que destas, 1 (h/a) foi para a participação no conselho de classe. E deste modo, atuação foi de 12 aulas em cada turma. Durante as aulas desenvolveu-se os conceitos de árvore de possibilidades, PFC, número fatorial, arranjo simples e combinação simples, fundamentado no livro didático de Souza e Garcia (2016) #Contato Matemática: segundo ano. Durante as primeiras aulas houve exposição do conteúdo abordado com correção de exercícios propostos, nas últimas 3 aulas, fez-se uma avaliação por meio de prova com correção, discussão e posterior recuperação por meio de outra prova de igual valor.

### **Análise e Discussão dos Dados**

Seguem os principais resultados quanto a apropriação do conteúdo desenvolvido entre o professor e os alunos de acordo com os conceitos.

Iniciou-se pelos conceitos base, árvore de possibilidades e PFC, apresentou-se uma situação problema envolvendo uma senha de site, 4 letras distintas e 3 algarismos distintos, que não foi resolvida, pois a proposta no momento era exclusivamente escrever todas as senhas possíveis e contá-las. Então, apresentou-se outra situação problema em que uma lanchonete oferece sanduiches com 2 opções de pão e 4 opções de recheio. Neste caso os alunos conseguiram escrever o conjunto de todos os possíveis sanduiches, e por meio desse exemplo desenvolveu-se os conceitos de árvore de possibilidades e PFC. Em um dos exercícios propostos o professor retornou a atividade da senha de site, neste momento os alunos por meio do PFC conseguiram contar a quantidade de possibilidades de 4 letras distintas, 35880, e 3 algarismos distintos, 720, separadamente então o professor sugeriu: para cada uma das possibilidades de 4 letras distintas, existem 720 possibilidades

de 3 algarismos distintos. Assim os alunos perceberam que a possibilidade total de senhas para a esta situação problema é o produto de 35880 por 720, demonstrou ser  $26 \times 25 \times 24 \times 23 \times 10 \times 9 \times 8$ .

O conceito de número fatorial é trabalhado como um resumo de situações onde existe a multiplicação entre naturais consecutivos, o livro apresenta a definição do conceito e que  $1! = 1$  e  $0! = 1$ . O professor encontra os valores de um número fatorial utilizando a definição, no caso do  $4!$  por definição tem que  $n! = n(n - 1)(n - 2) \dots 1$ , logo  $4! = 4(4 - 1)(4 - 2)(4 - 3)$ , o professor mostra que  $4 - 3$  é o último fator já que se trata do número natural um, este indicado na definição com o último fator de  $n!$ . Ademais são propostas atividades com fatoriais e as 4 operações, simplificação de expressões e resolução de equações, estes dois últimos requerem conhecimento de propriedade distributiva e resolução de equações quadráticas, os alunos mostraram dificuldades para desenvolver ambos, especialmente os casos em que necessitava-se evidenciar um número fatorial para simplificar a expressão.

O conceito de arranjo simples é introduzido com uma situação problema comum, a votação para definir o presidente e vice-presidente da turma, simulou-se em sala com a contribuição de três alunos uma situação semelhante, o professor durante a simulação dizia arranjar de 2 em 2 os 3 elementos de modo que pudéssemos contar até 6 arranjos distintos. O material didático sugere para a dedução da fórmula de arranjo arranjar  $n$  elementos 1 em 1, 2 em 2, até  $p$  em  $p$ . Assim pelo PFC temos  $A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$ . Posteriormente, desenvolveu-se situações problemas e simplificações de expressões, nas primeiras os alunos não apresentaram dificuldade, em que a compreensão necessária era entender qual a quantidade de elementos e de quantos em quantos serão arranjados. Na simplificação os alunos tiveram mais dificuldades.

Permutação simples é ligeiramente construído por meio do conceito de arranjo, no caso em que  $n = p$ ,  $A_{n,n}$ , isto é, quando os  $n$  elementos são arranjados  $n$  a  $n$ , assim  $P_n = A_{n,n}$  e como  $A_{n,n} = n!$ , então  $P_n = n!$ . Nesse caso, mostrou-se aos alunos a aplicação da permutação em anagramas.

O Desenvolvimento do conceito de combinação é construído através de uma situação problema em que a ordem dos elementos não diferia a combinação, sobretudo é

exibido que  $C_{n,p} \times p! = A_{n,p}$ , assim  $C_{n,p} = \frac{A_{n,p}}{p!}$ , e  $C_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)! \times p!}$ . As atividades propostas como nas demais situações, são propostas por meio de operações com combinações, simplificações de expressões, situações problemas e quantidade de polígonos inscritos em uma circunferência. Houveram dificuldades na interpretação e resolução dos problemas para distinguir quando era um caso de arranjo ou de combinação e, também, nas atividades de simplificação de expressões, demonstrando que o pensamento algébrico ainda não havia se constituído. Mas, não demonstraram dificuldades nas operações básicas. As atividades envolvendo polígonos inscritos em circunferências desenvolveram-se tranquilamente após o professor explicar um exemplo, o livro sugere a demonstração da fórmula para calcular o número de diagonais de um polígono convexo de  $n$  lados porém não foi demonstrado.

### Considerações Finais

Quanto ao livro didático alguns dos principais pontos é, o material não propõe qualquer contextualização histórica dos conceitos. Alguns estudantes conseguem aplicar a ideia do PFC sem que entendam o comportamento da árvore de possibilidades.

Os principais momentos de dúvida por parte dos estudantes aconteceram na simplificação de expressões e simplificação de fração, ocasionando no desenvolvimento da propriedade distributiva e simplificação de fração em meio ao conteúdo de análise combinatória, por exemplo mesmo conhecendo que ao desenvolver o fatorial de  $n$  surgirá o fatorial de  $n - 1$  e  $n - 2$  há dúvidas de como simplificar essas expressões. Os alunos conseguem interpretar bem situações problemas para decidir qual conceito aplicar entre arranjo e combinação.

**Palavras-chave:** Análise combinatória; Estágio supervisionado; Relato de experiência.

### Referências

CARVALHO, Paulo Cezar Pinto et al. **Análise Combinatória e Probabilidade**. 10. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2016.

GIOVANNI, José Ruy; BONJORNO, José Roberto. **Matemática, 2**: progressões, matrizes, análise combinatória, geometria. São Paulo: FTD, 1992.

SOUZA, Joamir; GARCIA, Jacqueline. **#Contato Matemática**: segundo ano. São Paulo: FTD, 2016.