

## Projeto indisciplinar (PI)

### Métodos quantitativos

Introdução:

Qual o nosso projeto? Como os métodos quantitativos ajudam a dimensionar possibilidades e prever casos de sistema?

O Petzzy é um *desktop game* onde o usuário cuida de um pet virtual para **ganhar moedas** e resgatar **cupons de desconto** da Picmoney. Os **Métodos Quantitativos** são a **chave para o sucesso** do projeto, pois garantem o **equilíbrio e a performance do sistema**. Eles são usados para:

1. **Otimizar a economia** (ajustar moedas e preços de itens).
2. **Prever o engajamento** (entender o comportamento do usuário).

Em resumo, o quantitativo **dimensiona corretamente as possibilidades do jogo** para atingir os objetivos de engajamento e parceria.

**2) Parte A — Regra do Produto/Soma:** Para cada item, resolva, mostre a conta e escreva uma frase justificando o uso de produto ou soma.

**A1)** O quiz do Petzzy tem 3 níveis. No **Nível 1 (Cuidados Básicos)** há 5 perguntas, no **Nível 2 (Dicas de Saúde)** há 4 perguntas, no **Nível 3 (Bem-Estar e Ambiente)** há 3 perguntas. Em uma partida, o usuário responde **exatamente 1 pergunta de cada nível**. Quantos conjuntos de partidas diferentes são possíveis?

$$\begin{array}{ccc} \text{Nível 1} & \text{Nível 2} & \text{Nível 3} \\ 5 \text{ perguntas} & 4 \text{ perguntas} & 3 \text{ perguntas} \\ \\ 5 \times 4 \times 3 = 60 \\ \text{60 conjuntos de partidas diferentes são possíveis} \end{array}$$

Uso do produto para multiplicação dos conjuntos.

**A2)** Ao atingir o nível máximo de Felicidade do pet, o usuário ganha direito a resgatar 2 cupons de desconto da Picmoney em sequência. Há 4 cupons distintos disponíveis no estoque (C1, C2, C3, C4). O sistema permite que o usuário resgate 2 cupons, mas o segundo cupom resgatado deve ser diferente do primeiro. Quantas sequências ordenadas e distintas (**1º Cupom, 2º Cupom**) de resgate são possíveis?

4 alternativas		Duas possíveis escolhas	Soma
A	B, C, D	(A,B)(A,C)(A,D)	3
B	A, C, D	(B,A)(B,C)(B,D)	3
C	A, B, D	(C,A)(C,B)(C,D)	3
D	A, B, C	(D,A)(D,B)(D,C)	3
			12

São possíveis 12 duplas de escolhas distintas por pergunta.

Utilização do produto pela quantidade das possíveis escolhas entre duas alternativas, à restrição existente no cálculo está no número de opções para a segunda escolha.

**A3) Formas de Iniciar a Partida (Regra da Soma) Pergunta adaptada:** Para iniciar o Petzzy e começar a cuidar do pet, o usuário pode escolher uma das seguintes vias de acesso: (i) **Fazer login com e-mail**, utilizando um dos 2 provedores de autenticação aceitos (Ex: Google ou Microsoft); OU (ii) **Usar login social**, selecionando uma das 3 opções de redes sociais disponíveis (Ex: Facebook, X ou Apple). Quantas formas de iniciar o aplicativo existem, assumindo que o usuário escolhe **apenas uma via** para entrar na partida?

$$3+2 = 5$$

São possíveis 5 maneiras de login do usuário.

Utilização da soma, 2 possibilidades por serem dois provedores e 3 formas de login social.

**3) Parte B — Princípio da Casa dos Pombos (2 itens)**

**Apresente o raciocínio (pior caso ou razão N/k) e explique o resultado em 1 frase. B1)** O mapa de resgate de cupons da Picmoney dentro do Petzzy está dividido em **12 zonas de resgate** distintas (bairros fictícios). Em um dado momento, há **100 jogadores ativos** que já efetuaram pelo menos um resgate de cupom. Mostre, utilizando o Princípio da Casa dos Pombos, que **alguma dessas 12 zonas** terá obrigatoriamente **pelo menos 9 jogadores** que já coletaram cupom nela.

Bairro 1 (Vila Alvorada)	Bairro 2 (Vila Alvorada)	Bairro 3 (Prazer)	Bairro 4 (Brink)	Bairro 5 (GÁS)	Bairro 6 (Mármores)	Bairro 7 (Vila Jardim)	Bairro 8 (Cidade Verde)	Bairro 9 (Vila das Flores)	Bairro 10 (Guilherme)	Bairro 11 (Vila das Flores)	Bairro 12 (Mármores)
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Permutações =											100

Com a distribuição dos 100 jogadores em cada um dos 12 bairros, O procedimento garante que 4 bairros terão, no mínimo, 9 jogadores que já coletaram cupom.

**B2) O Petzzy oferece 4 categorias principais de cupons de desconto da Picmoney: Alimentação, Vestuário, Lazer e Serviços.** Um usuário coleta cupons diariamente. Considerando o pior cenário possível de distribuição dos tipos de cupom, quantos cupons o usuário precisa coletar para ter a **certeza matemática** de que resgatou ao menos **3 cupons** da mesma categoria?

Alimentação	Vestuário	Lazer	Serviços
1	1	1	1
1	1	1	1
1	1	1	1

São necessários **9 cupons** para garantir que 3 cupons sejam do mesmo tipo.

**4) Parte C — Permutações & Combinatórias (2 itens)** C1) O sistema de recompensa do Petzzy possui um banco de **20 itens virtuais comuns** (Ex: comida básica, brinquedos baratos) e **15 itens virtuais raros** (Ex: skins de pet, decorações exclusivas). O **Pacote de Recompensa "Premium"** sorteia 5 itens comuns e 3 itens raros. De quantas formas diferentes o Pacote de Recompensa "Premium" pode ser montado? (A ordem em que os itens são adicionados ao pacote não importa).

Perguntas fáceis	Fórmula Combinatória: $C(n,r) = \frac{n!}{r!(n-r)!}$
$C(20,5)$	$\frac{20}{5(20-5)!} \Rightarrow \frac{20}{5(15)!} \Rightarrow \frac{20 \times 19 \times 18 \times 17 \times 16 \times 5!}{5(15)!} \Rightarrow \frac{1.860.480}{544.320x1!} = \frac{1.860.480}{120} \Rightarrow \text{Resultado} - 15.504$
Perguntas médias	Fórmula Combinatória: $C(n,r) = \frac{n!}{r!(n-r)!}$
$C(15,3)$	$\frac{15}{3(15-3)!} \Rightarrow \frac{15}{3(12)!} \Rightarrow \frac{15 \times 14 \times 13 \times 12!}{3(12)!} \Rightarrow \frac{2.730}{3 \times 2 \times 1} = \frac{2.730}{6} \Rightarrow \text{Resultado} - 455$
Perguntas fáceis $15.504 \times$ Perguntas médias $455 = 7.054.320$	

O pacote premium pode ser montado de 7.054.320 maneiras diferentes.

C2) O Petzzy exibe um **Ranking de Engajamento Semanal** que classifica os usuários pela pontuação de lealdade. Para motivar a competição, o sistema exibe apenas o **Top 3** (1º, 2º e 3º lugares) dentre os 50 jogadores mais ativos. Quantas **tríades ordenadas distintas** (considerando a ordem das posições) são possíveis para montar o Top 3 do ranking com base nesses 50 jogadores?

Fórmula da Permutação	$P(n,r) = \frac{n!}{(n-r)!}$
$P(50,3)$	$\frac{50 \times 49 \times 48 \times 47!}{47!} \Rightarrow 117.600$

São possíveis 117.600 tríades ordenadas.

**Conclusão:** O uso da contagem auxiliou a calcular as possibilidades dentro do jogo e a variedade de partidas (como as combinações entre o modo de jogo e o ranking), garantindo a eficácia dos métodos. Além disso, a utilização dos princípios de soma confirmou os números de login e os limites mínimos na disponibilização de cupons em bairros, no geral ajudando no equilíbrio e na distribuição do nosso sistema.