

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 uma aplicação gamificada para desktop onde o usuário cuida de um pet virtual para ganhar moedas (via cuidados, *check-ins* e dicas do pet) e conquistar cupons de desconto da Picmoney.

Os métodos quantitativos são fundamentais para o sucesso do projeto, pois atuam como a métrica de performance e o equilíbrio do sistema. Eles permitem:

1. Otimizar a economia do jogo (moeda e preço das *skins*).
2. Prever o comportamento do usuário (engajamento e abandono).
3. Validar a eficácia do pet em gerar valor (uso de cupons).

Em resumo, o quantitativo garante que as possibilidades do jogo sejam dimensionadas corretamente.

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) (Produto) O quiz tem 3 níveis. No nível 1 há 5 perguntas, no nível 2 há 4 perguntas, no nível 3 há 3 perguntas. Em uma partida o usuário responde exatamente 1 pergunta de cada nível. Quantos conjuntos de partidas diferentes são possíveis?

| | | |
|-------------|-------------|-------------|
| Nível 1 | Nível 2 | Nível 3 |
| 5 perguntas | 4 perguntas | 3 perguntas |

$$5 \times 4 \times 3 = 60$$

60 conjuntos de partidas diferentes são possíveis

Uso do produto para multiplicação dos conjuntos.

A2) (Produto + restrição) Em cada pergunta há 4 alternativas e o sistema permite 2 tentativas, sempre escolhendo alternativas ainda não marcadas. Quantas duplas de escolhas distintas por pergunta 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) (Soma) Para iniciar a partida, o usuário pode:

- (i) fazer login com e-mail (2 provedores aceitos); ou
- (ii) usar login social (3 opções).

Quantas formas de iniciar existem, assumindo que o usuário escolhe apenas uma via por 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) Há 12 bairros no mapa fictício de cupons. Mostre que, com 100 jogadores ativos, algum bairro terá pelo menos 9 jogadores que já coletaram cupom.

| Bairro 1 (Vila Madalena) | Bairro 2 (Vila Maria) | Bairro 3 (Pinheiros) | Bairro 4 (Belém) | Bairro 5 (Tucuruvi) | Bairro 6 (Sé) | Bairro 7 (Mooca) | Bairro 8 (Vila madelena) | Bairro 9 (Liberdade) | Bairro 10 (Vila Olímpia) | Bairro 11 (Vila Guilherme) | Bairro 12 (Moema) |
|-----------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------------|------------------------|------------------|---------------------|-----------------------------|-------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------|
| 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 | | | | | | | | Resultado = 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) Há 4 tipos de cupom (alimentação, vestuário, lazer, serviços). Quantos cupons um usuário precisa coletar para garantir que terá ao menos 3 do mesmo tipo? (considere o pior caso possível na distribuição dos tipos).

| Alimentação | Vestuário | Lazer | Serviços |
|-------------|-----------|----------|----------|
| 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | = | 9 cupons | |

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

4) Parte C — Permutações & Combinações (2 itens)

Mostre a **fórmula** utilizada e o **número final**.

C1) (**Combinação**) O banco de perguntas tem 20 perguntas fáceis e 15 perguntas médias. O modo “rápido” sorteia 5 fáceis e 3 médias. De quantas formas diferentes o modo rápido pode ser montado (a ordem das perguntas não importa)?

| | |
|---|--|
| Perguntas fáceis C (20,5) | Fórmula Combinação: $C(n,r) = \frac{n!}{r!(n-r)!}$ |
| $\frac{20!}{5!(20-5)!} => \frac{20!}{5!(15)!} => \frac{20x19x18x17x16x\cancel{15!}}{5!\cancel{(15)!}} => \frac{1.860.480}{5x4x3x2x1} =$ | |
| $\frac{1.860.480}{120} => \text{Resultado} - 15.504$ | |

Perguntas médias

Fórmula Combinação: $C(n,r) = \frac{n!}{r!(n-r)!}$

$C(15,3)$

$$\frac{15!}{3!(15-3)!} \Rightarrow \frac{15!}{3!(12)!} \Rightarrow \frac{15 \times 14 \times 13 \times 12!}{3!(12)!} \Rightarrow \frac{2.730}{3 \times 2 \times 1} =$$
$$\frac{2.730}{6} \Rightarrow \text{Resultado - } 455$$

$$\text{Perguntas fáceis } 15.504 \times \text{ Perguntas médias } 455 = 7.054.320$$

O modo rápido pode ser montado de 7.054.320 maneiras diferentes.

C2) (Permutação parcial) O ranking semanal exibe o *Top 3* dentre 50 jogadores. Quantas tríades **ordenadas** possíveis existem?

Fórmula da Permutação

$$P(n,r) = \frac{n!}{(n-r)!}$$

$$P(50,3) \quad \frac{50 \times 49 \times 48 \times 47!}{47!} \Rightarrow 117.600$$

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.

