

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 Medeiros)	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: $C(n,r) = \frac{n!}{r!(n-r)!}$
$\frac{20!}{5!(20-5)!} \Rightarrow \frac{20!}{5!(15)!} \Rightarrow \frac{20 \times 19 \times 18 \times 17 \times 16 \times 15!}{5!(15)!} \Rightarrow \frac{1.860.480}{5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1} =$	
$\frac{1.860.480}{120} \Rightarrow \text{Resultado} - 15.504$	

Perguntas médias

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

 $C(15,3)$

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

$$\frac{2.730}{6} \Rightarrow \text{Resultado - } 455$$

Perguntas fáceis $15.504 \times$ 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.

