



	<u>2ª/3ª M01-EJA – ATIVIDADE MULTIDISCIPLINAR</u>			C. C. MATEMÁTICA
	Descritores:			Acertos (%):
	Professor regente:		Data:	
	Aluno(a):	Série/Turma:	Nº:	
	Aluno(a):	Série/Turma:	Nº:	

A MATEMÁTICA NA CADEIA PRODUTIVA DO CAFÉ NO BRASIL

A cafeicultura brasileira, líder mundial em produção e exportação, sustenta-se cada vez mais em técnicas matemáticas para decidir quanto plantar, como manejar e quando vender. Do campo ao mercado externo, a estatística, a econometria, a modelagem preditiva e a otimização aparecem como grandes aliadas da eficiência e da competitividade.

1. Planejamento e Produtividade

- Modelagem preditiva de safra: Pesquisadores ajustam funções de regressão múltipla que relacionam altura do cafeeiro, diâmetro do caule, número de nós frutíferos e comprimento dos ramos à produção esperada (sacas/hectare). Esses modelos permitem estimar a colheita até com meses de antecedência, orientando o calendário de contratação de mão-de-obra e a compra de sacarias.
- Cálculo de área de cultivo: A geometria analítica ajuda a definir o espaçamento entre linhas e entre plantas. Ao multiplicar o número de covas por área útil e dividir pela produtividade média (kg/planta), o produtor encontra a área mínima necessária para atingir metas de saída de café beneficiado.
- Análise estatística de desempenho: Séries históricas de produtividade (μ) e desvio-padrão (σ) identificam talhões subótimos. O teste t de Student determina se diferenças entre cultivares são estatisticamente significativas, guiando a renovação de lavouras.

2. Otimização de Recursos

- Irrigação e fertilização: Modelos de programação linear minimizam custos de água e insumos químicos sujeitos às restrições de necessidades nutricionais do solo e metas de produção. O resultado sugere a combinação ótima de doses por hectare.
- Logística e transporte: O problema do caixeiro-viajante (TSP) e algoritmos de rotas veiculares (VRP) reduzem quilômetros rodados na coleta de grãos e no frete até armazéns ou portos.
- Análise financeira: Fluxos de caixa descontados (FCD) avaliam a viabilidade de novas plantações ou da substituição de equipamentos. Taxas internas de retorno (TIR) e valores presentes líquidos (VPL) fornecem métricas objetivas para decisões de investimento.

3. Mercado e Comercialização

- Previsão de preços: Séries temporais ARIMA, modelos GARCH e redes neurais capturam sazonalidade, volatilidade e choques climáticos no preço da saca. Resultados orientam contratos a termo e travas de preço.
- Gestão de riscos: A distribuição β (beta) descreve o teor de umidade residual pós-secagem; limites de controle de processo (CEP) evitam lotes fora de especificação. Para risco financeiro, métricas como *Value at Risk* (VaR) quantificam a perda máxima esperada em cenários adversos de mercado.
- Cálculo de volumes de exportação: Conversões entre sacas (60 kg), toneladas métricas e contêineres padrão (TEU) dependem de razões de densidade aparente e fator de compactação, permitindo comparar competitividade logística do café brasileiro em relação a outros originários.

Conclusão

Do preparo do solo ao fechamento de contratos futuros, a matemática torna-se ferramenta estratégica, faz o produtor usar menos recursos para colher mais, reduz desperdícios logísticos, antecipa tendências de preço e mitiga incertezas. Ao transformar dados em decisões, ela sustenta a reputação do Brasil como referência global no mercado de café.



ATIVIDADE PROPOSTA

1. Qual modelo estatístico é mais apropriado para estimar a produtividade do cafeeiro a partir de múltiplas variáveis agrônômicas?
 - (A) Média móvel simples
 - (B) Teste qui-quadrado
 - (C) Regressão linear múltipla
 - (D) Análise de correspondência
 - (E) ANOVA de um fator
2. Se um produtor quer colher 1.200 sacas em um terreno cuja produtividade esperada é 30 sacas/hectare, a área mínima de plantio é:
 - (A) 30 hectares
 - (B) 50 hectares
 - (C) 60 hectares
 - (D) 70 hectares
 - (E) 40 hectares
3. O problema do caixeiro-viajante aplicado à cafeicultura serve para:
 - (A) Maximizar o VPL dos investimentos
 - (B) Determinar a rota mais curta na coleta do café
 - (C) Estimar preço futuro
 - (D) Calcular pH do solo
 - (E) Definir teor de umidade
4. Em análise de risco de mercado, o Value at Risk (VaR) indica:
 - (A) O ganho mínimo garantido
 - (B) A taxa de câmbio futura
 - (C) O consumo hídrico da planta
 - (D) A perda máxima esperada dentro de um intervalo de confiança
 - (E) A acidez do café
5. O espaçamento entre linhas de café é decidido principalmente com base em:
 - (A) Geometria analítica e densidade de plantas
 - (B) Estatística descritiva
 - (C) Modelos ARIMA
 - (D) Teoria dos jogos
 - (E) Álgebra booleana
6. Na fertirrigação otimizada via programação linear, a função-objetivo mais comum é:
 - (A) Maximizar a variância
 - (B) Minimizar o número de talhões
 - (C) Minimizar o custo total dos insumos
 - (D) Maximizar o pH
 - (E) Minimizar o VaR
7. A TIR (Taxa Interna de Retorno) é utilizada para:
 - (A) Prever pluviosidade
 - (B) Escolher espaçamento de plantio
 - (C) Controlar pragas
 - (D) Medir densidade aparente
 - (E) Avaliar a atratividade econômica de um projeto de café
8. No controle de qualidade pós-secagem, limites de controle usam principalmente:
 - (A) Cartas de controle estatístico de processo
 - (B) Equações diferenciais
 - (C) Teorema de Bayes
 - (D) Método de Monte Carlo
 - (E) Segmentação de imagens
9. Para converter sacas de 60 kg em toneladas, deve-se:
 - (A) Dividir por 100
 - (B) Multiplicar por 0,06
 - (C) Multiplicar por 60
 - (D) Dividir por 0,6
 - (E) Multiplicar por 10
10. Um modelo GARCH é empregado na cafeicultura para:
 - (A) Medir teor de cafeína
 - (B) Ajustar o teor de umidade
 - (C) Definir a cor da torra
 - (D) Calcular o NPK adequado
 - (E) Capturar a volatilidade dos preços da saca