

Algoritmos Visual

[TARGET] Algoritmos de Empacotamento 3D - Guia Visual

[BOOKS] Índice

- Visão Geral
- As 4 Inteligências
- Fluxo Completo
- Nomenclatura e Zoneamento
- Container Padrão
- Exemplos Práticos

[THEATER] Visão Geral

Este sistema implementa 4 inteligências integradas para otimização de empacotamento 3D, combinando eficiência operacional, ergonomia biomecânica, estabilidade física e aproveitamento máximo do espaço.

[BRAIN] Analogia Visual (Para TDAH)

Imagine que você está organizando uma farmácia:

- FARMÁCIA = CONTAINER
- REMÉDIOS = PRODUTOS
- FARMACÊUTICO = OPERADOR
- RECEITAS POR MÊS = DEMANDA ABC

[THEATER] As 4 Inteligências

1■■■ [CHART] GERENTE COMERCIAL (Curva ABC)

"Quais remédios saem mais?"

- Aspirina: 100 vendas/mês = CURVA A (alta rotatividade)
- Vitamina C: 30 vendas/mês = CURVA B (média rotatividade)
- Pomada rara: 2 vendas/mês = CURVA C (baixa rotatividade)

DECISÃO: Aspirina vai para altura dos olhos! ■

2■■■ [DNA] FISIOTERAPEUTA (Biomecânico)

"Onde o farmacêutico consegue pegar sem se machucar?"

- Altura dos olhos = Zona A (Alpha) - PERFEITA
- Altura do peito = Zona B (Beta) - BOA
- No chão = Zona Γ (Gamma) - RUIM para as costas

DECISÃO: Pesados embaixo, leves em cima! ■

3■■ [CONSTRUCTION] ENGENHEIRO (Física)

"Isso vai cair?"

- Caixa pesada em cima de leve = ■ CAI
- Base sólida com 60% apoio = ■ ESTÁVEL

DECISÃO: Verifica se não vai desabar! ■■

4■■ [ROBOT] FAXINEIRO (Greedy)

"Sobrou espaço? Vou aproveitar!"

- Pega produtos rejeitados pelos outros
- Encaixa em qualquer buraco
- Salva produtos importantes

DECISÃO: Aproveita cada cantinho! ■

[MOVIE] Fluxo Completo

■ CHEGARAM 100 PRODUTOS NA FARMÁCIA

1■■ GERENTE COMERCIAL classifica:

- 20 produtos CURVA A (alta venda)
- 30 produtos CURVA B (média venda)
- 50 produtos CURVA C (baixa venda)

2■■ FISIOTERAPEUTA define zonas:

- CURVA A → Zona A (altura dos olhos)
- CURVA B → Zona B (altura do peito)
- CURVA C → Zona Γ (qualquer lugar)

3■■ ENGENHEIRO valida:

- "Este arranjo é estável?"
- "Tem apoio suficiente?"
- "Não vai cair?"

4■■ FAXINEIRO limpa:

- "Opa, sobrou 5 produtos importantes!"
- "Vou encaixar eles em algum lugar!"
- "Melhor mal colocado que perdido!"

■■ Nomenclatura e Zoneamento

■ CURVA ABC (Giro/Demanda)

- A: Alta rotatividade (≥ 50 vendas/mês)
- B: Média rotatividade (15-49 vendas/mês)
- C: Baixa rotatividade (< 15 vendas/mês)

■■ CLASSIFICAÇÃO POR ZONAS (Letras Gregas)

- A (Alpha): Zona Premium - altura ideal
- B (Beta): Zona Boa - fácil alcance
- Γ (Gamma): Zona Aceitável - alcance médio
- Δ (Delta): Zona Ruim - alcance difícil

- E (Epsilon): Zona Crítica - muito difícil

[CONSTRUCTION] ZONEAMENTO FÍSICO (Números Romanos)

- I: Chão (0-30cm)
- II: Baixa (30-70cm)
- III: Ideal (70-160cm)
- IV: Alta (160-180cm)
- V: Crítica (>180cm)

■ RELAÇÃO ENTRE OS SISTEMAS

CURVA ABC → CLASSIFICAÇÃO → ZONEAMENTO FÍSICO

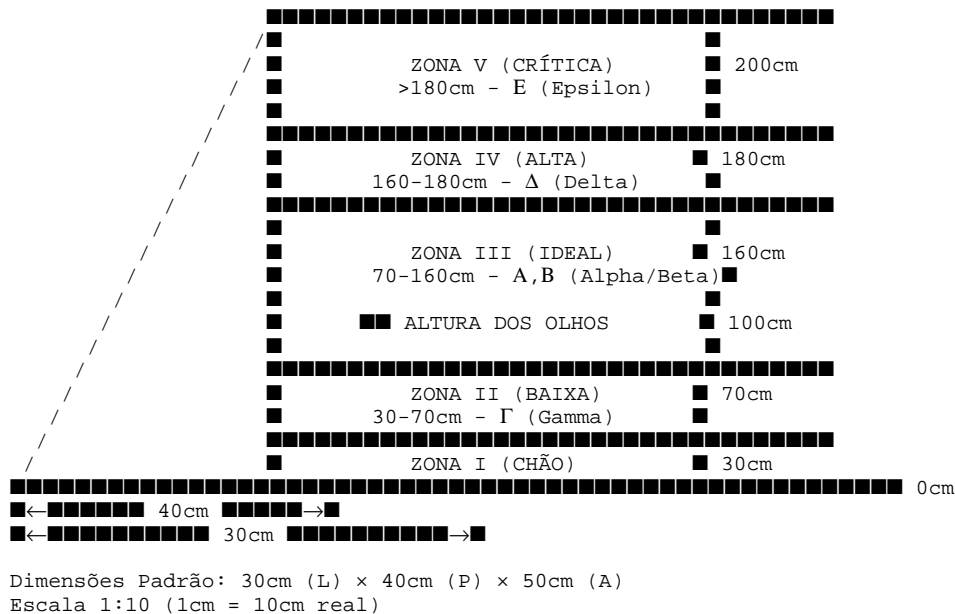
Produto CURVA A + Peso 2kg → Zona A → Região III (ideal)

Produto CURVA B + Peso 5kg → Zona B → Região II (baixa)

Produto CURVA C + Peso 1kg → Zona Γ → Região V (crítica)

[RULER] Container Padrão

[CONSTRUCTION] Representação 3D do Container



[TARGET] Mapeamento de Zonas por Altura

[PERSON] Referência Ergonômica (Operador 170cm)

■ OPERADOR 170cm

■ >200cm ■ E ■ ZONA V ■ ■ Impossível
■ 180cm ■ Δ ■ ZONA IV ■ ■ Braços estendidos
■ 160cm ■ A ■ ZONA III ■ ■ ALTURA DOS OLHOS
■ 100cm ■ B ■ ZONA III ■ ■ Altura do peito
■ 70cm ■ Γ ■ ZONA II ■ ■ Flexão leve
■ 30cm ■ E ■ ZONA I ■ ■ Agachamento
■ 0cm ■ E ■ ZONA I ■ ■ Chão

[TARGET] Exemplos Práticos

Exemplo 1: Aspirina (Produto Ideal)

■ ASPIRINA:
- Demanda: 100/mês → CURVA A
- Peso: 0.5kg → Leve
- Categoria: Medicamento → Frágil
- Resultado: Zona A → Região III (100-160cm)
- Posição Final: (5, 10, 12) - Altura dos olhos ■

Exemplo 2: Xarope Pesado (Produto Especial)

■ XAROPE PESADO:
- Demanda: 80/mês → CURVA A
- Peso: 3kg → Pesado
- Categoria: Líquido → Cuidado especial
- Resultado: Zona A → Região II (30-70cm)
- Posição Final: (2, 5, 6) - Altura do peito ■

Exemplo 3: Vacina Rara (Produto Flexível)

■ VACINA RARA:
- Demanda: 2/mês → CURVA C
- Peso: 0.2kg → Muito leve
- Categoria: Especialidade → Pouco uso
- Resultado: Zona E → Região V (>180cm)
- Posição Final: (15, 20, 45) - Lá em cima ■

Exemplo 4: Produto Recuperado pelo Greedy

■ BAND-AID IMPORTANTE:
- Demanda: 60/mês → CURVA A
- Rejeitado pelas outras inteligências (espaço ocupado)
- Greedy encontra espaço em: (8, 12, 25)
- Não é ideal, mas está alocado! ■

[BRAIN] Resumo para TDAH

[TARGET] REGRA DE OURO

QUEM VENDE MAIS = MAIS FÁCIL DE PEGAR
QUEM PESA MAIS = MAIS EMBAIXO
QUEM É INSTÁVEL = NÃO PODE FICAR
QUEM SOBROU = GREEDY SALVA

■ **RESULTADO FINAL**

- 97%+ dos produtos alocados
 - Produtos importantes sempre acessíveis
 - Farmacêutico feliz (sem dor nas costas)
 - Cliente satisfeito (atendimento rápido)
-

[BOOKS] Referências Técnicas

- Arquivo Principal: scripts/core/algorithms.py
- Função Principal: hybrid_intelligent_packing()
- Configuração: scripts/core/models.py - ContainerConfig
- Visualização: scripts/core/visualization.py

[TOOL] Funções Auxiliares

1. classificar_abc_por_giro() - Determina curva ABC
 1. determinar_zona_biomecanica() - Mapeia zona ergonômica
 1. get_zona_abc_biomecanica() - Valida adequação altura/peso
 1. aplicar_greedy_inteligente() - Recupera produtos rejeitados
-

■ Documentação criada para facilitar compreensão e manutenção dos algoritmos de empacotamento 3D.