

# Análise de Mobilidade – tempo médio de entrada e saída por portão

**Objetivo:** A análise detalhada dos tempos de entrada e saída dos portões do Mineirão é uma ferramenta poderosa de gestão que vai muito além de apenas cronometrar o público. Ela permite descobrir informações cruciais para a administração do estádio, segurança pública e melhoria da experiência do torcedor

**Eficácia de Novas Tecnologias:** Se o Mineirão adotar biometria, leitura de rosto ou novos scanners de ingresso, a análise do tempo de entrada é a única forma de medir o ganho real de velocidade e a performance de retorno sobre o investimento

**Capacidade Real dos Portões:** É possível determinar a capacidade máxima de processamento de cada portão por minuto. Essa métrica valida se a infraestrutura atual é adequada para grandes públicos ou se há necessidade de remanejamento de recursos

**Zonas de Risco de Aglomeração:** A medição da saída permite mapear as áreas de maior atrito e acúmulo de pessoas, especialmente nas rampas, escadas e saídas da esplanada, indicando onde o reforço de segurança e orientação é mais urgente para evitar acidentes e tumultos

**Gestão de Rotas de Saída:** A análise da dispersão valida a eficácia da separação de torcidas e das rotas de trânsito específicas no entorno, identificando se elas estão cumprindo o objetivo de evitar confrontos e liberar o fluxo veicular rapidamente

---

## Publico que costuma entrar mais cedo no estádio

observação do comportamento do público	os grupos de torcedores que costumam entrar mais cedo no Mineirão são aqueles motivados pela experiência social, logística ou por necessidade
Torcedores em Busca dos alimentos vendidos	culturalmente, a ida ao Mineirão envolve a gastronomia e a socialização na esplanada ou no entorno. Pessoas que querem garantir um lugar nos bares, consumir o famoso tropeiro ou confraternizar antes que o movimento fique insuportável, chegam com 3 a 4 horas de antecedência
Torcedores com Família ou Crianças	Pais, mães e acompanhantes tendem a chegar mais cedo para evitar filas longas, aglomerações e tumultos nos portões. A prioridade é garantir um acesso tranquilo e encontrar o assento com calma
Torcedores Viajantes	aqueles que vêm de outras cidades ou estados muitas vezes têm o estádio como ponto focal de sua viagem. Chegar cedo lhes permite conhecer a estrutura Mineirão, tirar fotos e absorver a atmosfera com menos estresse, complementando a experiência da viagem

É importante ressaltar que a maioria do público, historicamente, se concentra nos últimos 30 a 60 minutos antes do início da partida

---

### Capacidade Teórica das Catracas do Mineirão

Número Total de Catracas: O Mineirão possui um total de 128 catracas para a lotação máxima (cerca de 61.582 torcedores)

Proporção Média: Isso resulta em uma média planejada de aproximadamente 1 catraca para cada 481 torcedores (61.582 / 128)

Taxa de processamento real torcedor/minuto

Cenário de Eficiência	Taxa de Processamento Estimada	Torcedores Processados (em 1 hora por 128 catracas)
Baixa Eficiência (Revista Detalhada, Problemas com Ingressos)	6 a 8 torcedores/minuto por catraca	46.080 a 61.440 torcedores
Alta Eficiência (Fluxo Contínuo, Biometria Rápida)	10 a 12 torcedores/minuto por catraca	76.800 a 92.160 torcedores

A taxa de processamento cai drasticamente nos jogos do Cruzeiro especialmente clássicos ou finais

Fator	Impacto na Taxa de Processamento
Pico de Chegada	A maioria dos torcedores chega nos 30 minutos finais. A aglomeração e a pressão nas catracas reduzem a velocidade e aumentam a chance de erros ou necessidade de revista mais detalhada.
Revista de Segurança	A revista corporal e de mochilas, essencial em jogos de grande rivalidade, é o fator que mais desacelera o fluxo antes da catraca
Ingressos com Problemas	Ingressos não validados, problemas de leitura de QR Code, falha na biometria ou troca de setores exigem intervenção de um funcionário, paralisando a catraca por vários minutos

---

### Métrica de Saída no Mineirão (Jogos do cruzeiro, clássicos ou finais usando a capacidade máxima do estádio)

Capacidade Total: 62.000 torcedores

Total de Vias de Saída: 24 vias principais (rampas e escadas largas) Taxa de Fluxo Simbólica: 45 torcedores saindo por minuto, por via.

## Cálculo da Capacidade

Saída: capacidade de saída/minuto =  $24 \text{ vias} \times 45 \text{ torcedores/minuto} = 1.080 \text{ torcedores}$

Usando a capacidade total do estádio (62.000) e a taxa calculada (1.080 torcedores/minuto), definimos as métricas de esvaziamento

Métrica	Cálculo	Tempo Estimado (Simbólico)	Objetivo
80% da Dispersão	80% de 62.000 = 49.600 torcedores. $49.600 \div 1.080$ torcedores/min	Mais ou menos 46 min	Tempo para a maioria das arquibancadas esvaziarem. Foco da PM na liberação do entorno.
100% da Dispersão	62.000 torcedores. $62.000 \div 1.080$ torcedores/min	Mais ou menos 57 min	Tempo total de evacuação do estádio. Foco na segurança e na liberação de todos os acessos

## Impacto da Vitória (Saída Lenta e Segura)

Em caso de vitória do Cruzeiro, a dispersão é mais lenta, mas mais segura

Muitos torcedores permanecem no estádio por 10 a 15 minutos para celebrar
Taxa de Fluxo Real (Simulada): 900 torcedores/minuto

## Impacto da Derrota (Saída Rápida e Tensa)

Em caso de derrota, a dispersão é imediata, mas perigosa

O gargalo é físico: As rampas e escadas atingem a saturação máxima, e a taxa de fluxo por via cai devido ao atrito e à velocidade reduzida
Taxa de Fluxo Real (Simulada): 750 torcedores/minuto devido ao atrito
Caso de Tensão: $62.000 \div 750 \approx 82,6$ minutos mais de 25 minutos a mais que o ideal, com alto risco de tumulto nos primeiros momentos

## Avaliação da Sinalização do Mineirão

Sinalização Externa (Esplanada): A esplanada possui as duas grandes áreas de acesso (Norte e Sul), que servem como pontos de referência claros. Os laudos de segurança geralmente atestam que o posicionamento das bilheterias e dos grandes portões (A, B, C, D, E, F) é adequado.

Sinalização Interna (Setores): Os setores são divididos por cores roxo, vermelho, laranja e amarelo, o que facilita a localização do torcedor

Pontos de Risco e Melhoria: Apesar da clareza geral, o problema maior não é a existência da placa, mas a visibilidade em momentos de pico e a gestão do público de primeira viagem:

Aglomeração de Pessoas: Em jogos de lotação máxima, a grande massa de torcedores na Esplanada ou nos anéis de circulação pode cobrir as placas e dificultar a visualização dos portões de entrada e dos acessos às rampas

Controle de Fluxo na Esplanada: A maior confusão ocorre quando o torcedor não sabe se deve ir para a Esplanada Norte ou Sul. A clareza da sinalização nos pontos de acesso veicular e de pedestres à área da Pampulha é o primeiro ponto de otimização

Reforço Humano: A sinalização deve ser complementada por orientadores em pontos de decisão. O auxílio humano é insubstituível quando as placas estão obstruídas

## Segunda Analise Clássico Cruzeiro x Atlético-MG

Data: 11/09

Público presente 61.582 torcedores

Horário do jogo 19:30

Aberturas dos portões 16:30

Entrada:

Horário de Entrada	Público Acumulado (%)	Entrada por Minuto (Simulada)	TME (Média da Fila)
16h30 a 17h30	10%	6158 torcedores	≈2 minutos
17h30 a 18h30	30%	18474 torcedores	≈5 minutos
18h30 a 19h00	35%	21554 torcedores	≈15 minutos
19h00 a 19h30	25%	15396 torcedores	≈25-30 minutos

Em um clássico com público recorde, a maioria dos torcedores (cerca de 60% do total) tenta entrar nos últimos 90 minutos antes do apito inicial, quem chega nas primeiras horas (ate 18:30) enfrenta filas rápidas e mais ou menos 5 minutos de espera

Sobrecarga: O pico de 19h00 a 19h30 mostra falha na distribuição com mais de 15000 pessoas tentando entrar e o tempo médio salta para 30 minutos de espera gerando frustração e aglomeração

### Dispersão de Saída:

O quadro a seguir ilustra como a velocidade de dispersão é influenciada pelo resultado da partida vitória vs derrota

Tempo Após Apito Final	Público Total Dispersado (%)	Público Dispersado (Absoluto)	Cenário de VITÓRIA (Saída Gradual)	Cenário de DERROTA (Saída Tensa)
5 minutos	10%	6.158	4.500 torcedores (Celebrando)	18.000 torcedores (Rápida e Saturada)
20 minutos	30%	18.475	15.000 torcedores	32.000 torcedores
45 minutos	70%	43.107	40.000 torcedores	50.000 torcedores
60 minutos	90%	55.424	54.000 torcedores	58.000 torcedores
75 minutos	≈100%	61.582	68 min (Dispersão Total)	85 min (Dispersão Total)

Conclusão: Em um clássico lotado, a dispersão é um desafio logístico. Em caso de derrota, o Mineirão consegue esvaziar 50.000 pessoas em 45 minutos, mas o atrito nas rampas prolonga o tempo para esvaziamento completo para quase uma hora e meia, evidenciando a necessidade de um plano de segurança robusto para os momentos de tensão

### Referencias

<https://mineirao.com.br/estrutura>

[https://www.espn.com.br/futebol/copa-do-brasil/artigo/\\_/id/15649784/cruzeiro-x-atletico-mg-onde-assistir-ao-vivo-horario-palpites-provaveis-escalacoes-jogo-copa-do-brasil](https://www.espn.com.br/futebol/copa-do-brasil/artigo/_/id/15649784/cruzeiro-x-atletico-mg-onde-assistir-ao-vivo-horario-palpites-provaveis-escalacoes-jogo-copa-do-brasil)