

# Níveis de Trigger

1º Nível de Trigger — é hardware: usa matrizes de correlação programáveis, definidas conforme a tipologia dos eventos que se pretende adquirir, que associam detetores de rápido tempo de resposta (ex.: cintiladores). → ver fig.º

2º, 3º, ... níveis de Trigger — são construídos por software, com a informação de detectores lentos. Exemplos:

- calorímetros — algoritmos de reconstrução da energia de uma partícula, por soma dos valores depositados em blocos adjacentes (cluster).
- Čerenkovs — algoritmos de reconstrução de anéis, a partir das posições de fótons individuais.

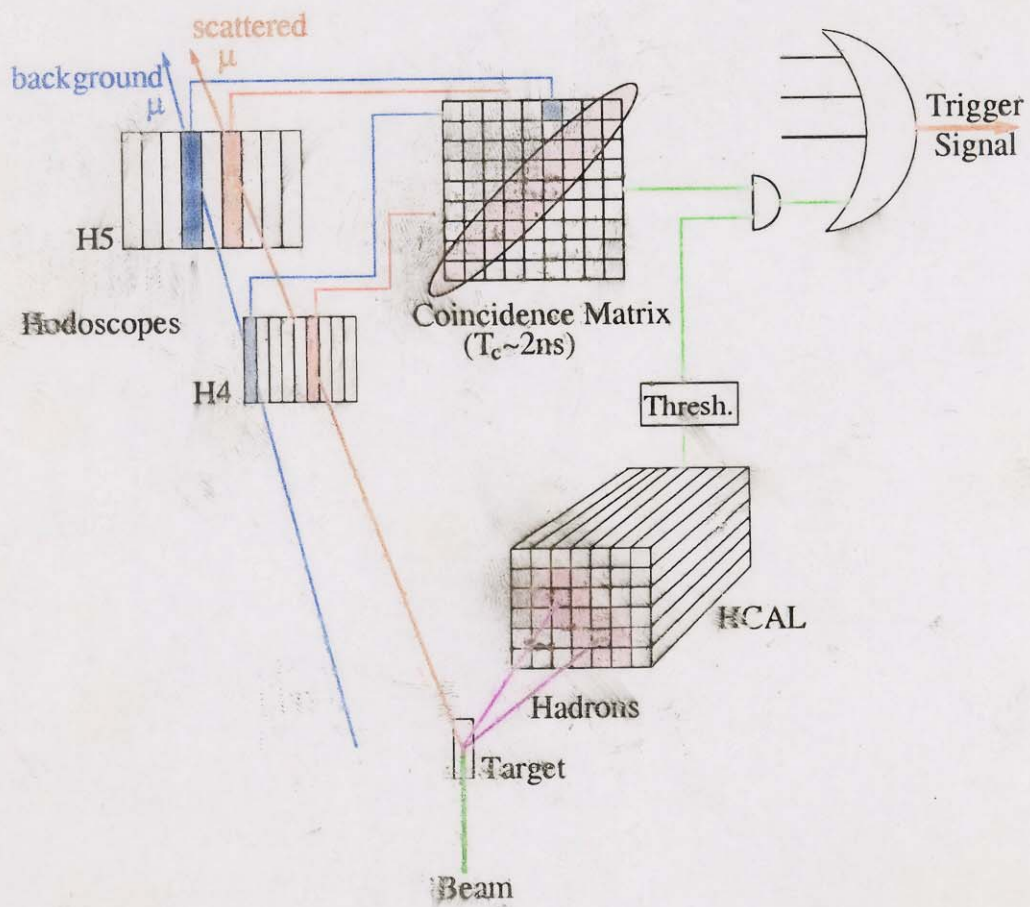
Trigger final — associação da informação de diversos detectores lentos

⇒ Ordem de leitura do estado dos canais de cada detector:

- fios das câmaras, com ou sem sinal (sinais digitalizados: 1 ou 0)
- blocos dos calorímetros (sinais analógicos, digitalizados por ADCs de amostragem)

A informação é lida a uma taxa elevada, pelo que tem de ser armazenada (suporte magnético, disco rígido) para tratamento de dados offline.

Trigger:  $(H4 * H5) * (HCAL1 \vee HCAL2)$



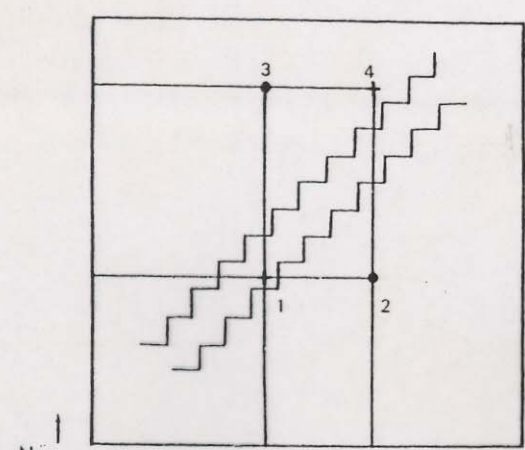
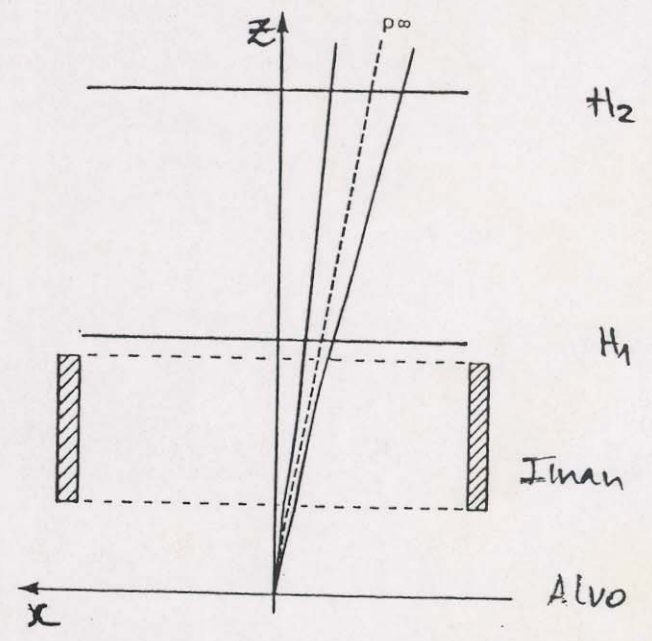
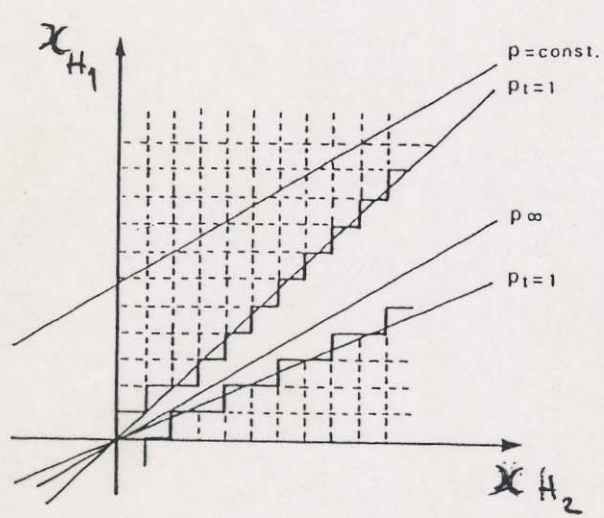
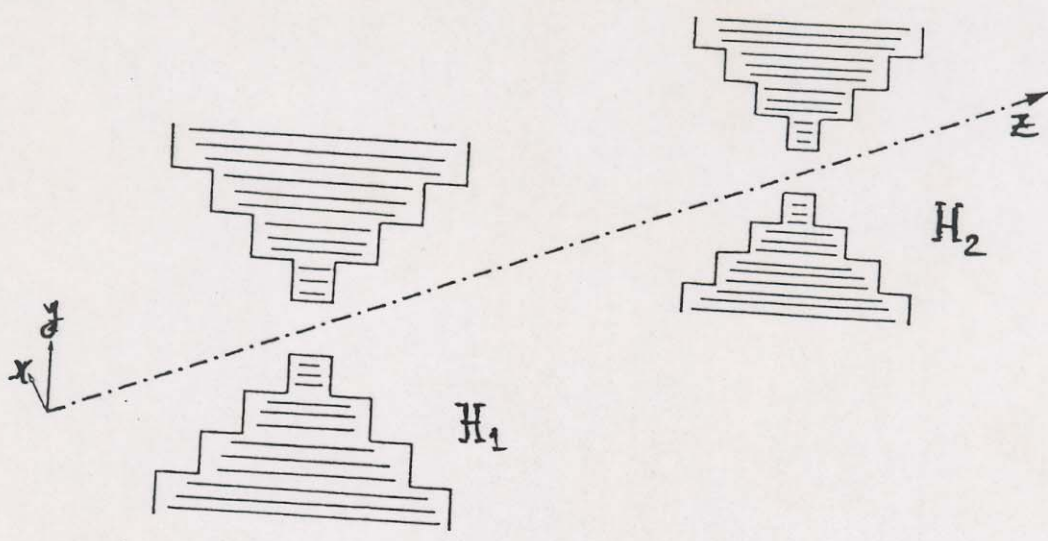
## As matrizes de coincidências e o trigger

Se o campo magnético for dipolar, a deflexão das partículas dá-se no plano  $xOz$ . Então, para cada fatia  $y$  há uma matriz que faz a correlação da slab  $i$  do 1º hodoscópio de trigger com a slab  $j$  do 2º.

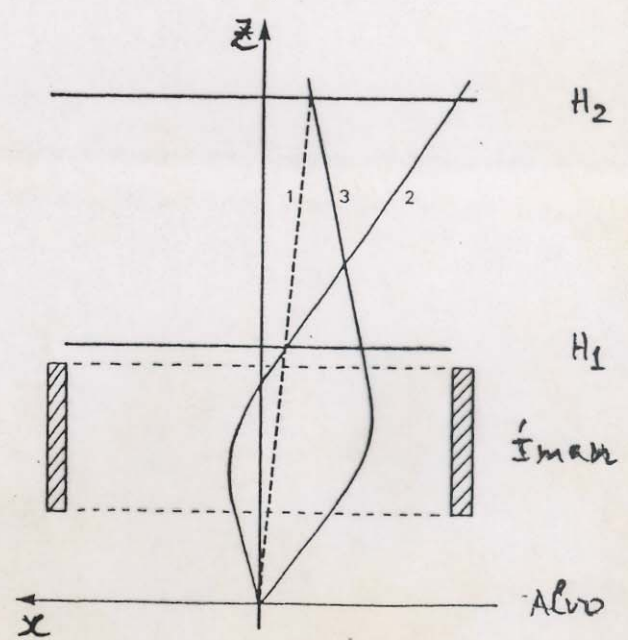
Essa correlação é, pois, uma diagonal. Na figura:  $H_{4i} * H_{5j}$  (coincidência  $i \cdot j$ )

Em geral, o trigger impõe um corte mínimo em  $p_T$ . Como  $p_T^2 = p_x^2 + p_y^2$ , então  $y \uparrow \Rightarrow p_T \uparrow$  e assim o n.º de associações de slabs aceites  $(i, j)$  numa dada matriz aumenta com  $y$ , i.e.,  $y \uparrow \Rightarrow$  diagonal de aceitação da matriz mais larga. É o trigger "butterfly".

# trigger butterfly



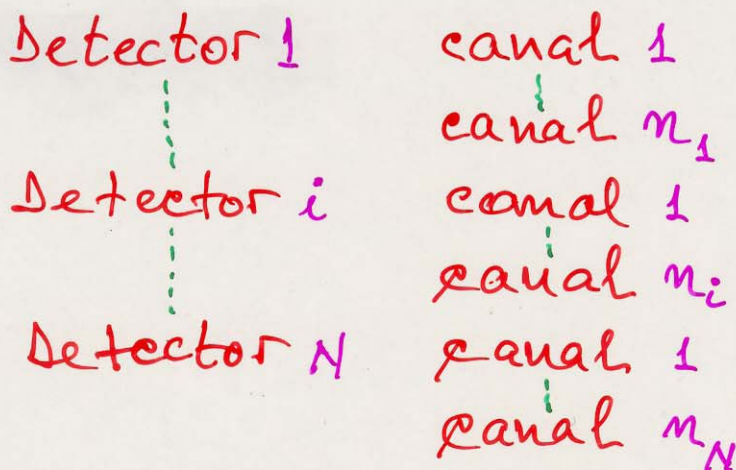
● vrai traces  
 + fantômes (I=trigger)



## Aquisição de Dados

O processo de armazenamento dos dados é uma tarefa complexa.

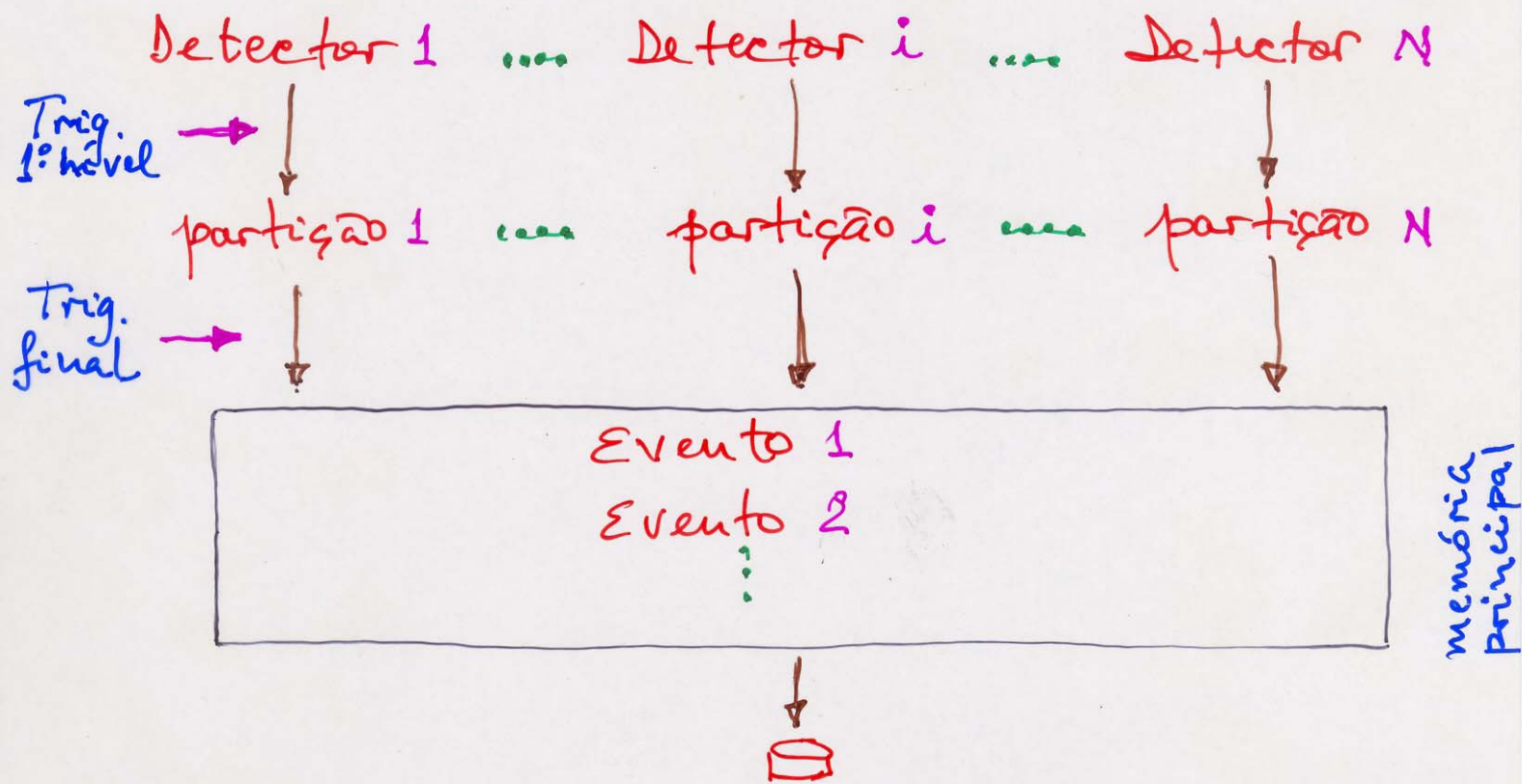
Em experiências simples — poucos detectores  
⇒ poucas centenas/milhares de canais, a leitura é feita sequencialmente:



Para minimizar o tempo de aquisição e evitar o empilhamento (→ ver acetato), como a taxa de ocupação dos detectores é baixa, usa-se a técnica da supressão de zeros — em vez de cadeias 0 0 1 0 0 0 0 1 0 0 1 0 ... regista-se o endereço do canal relevante, p. ex., fio tocado: 2 7 A (em hexadecimal A=10).

Em experiências complexas — muitos detectores  
⇒ muitos milhares de canais, o tempo morto  
originado pela aquisição puramente sequencial  
de um evento seria muito grande.

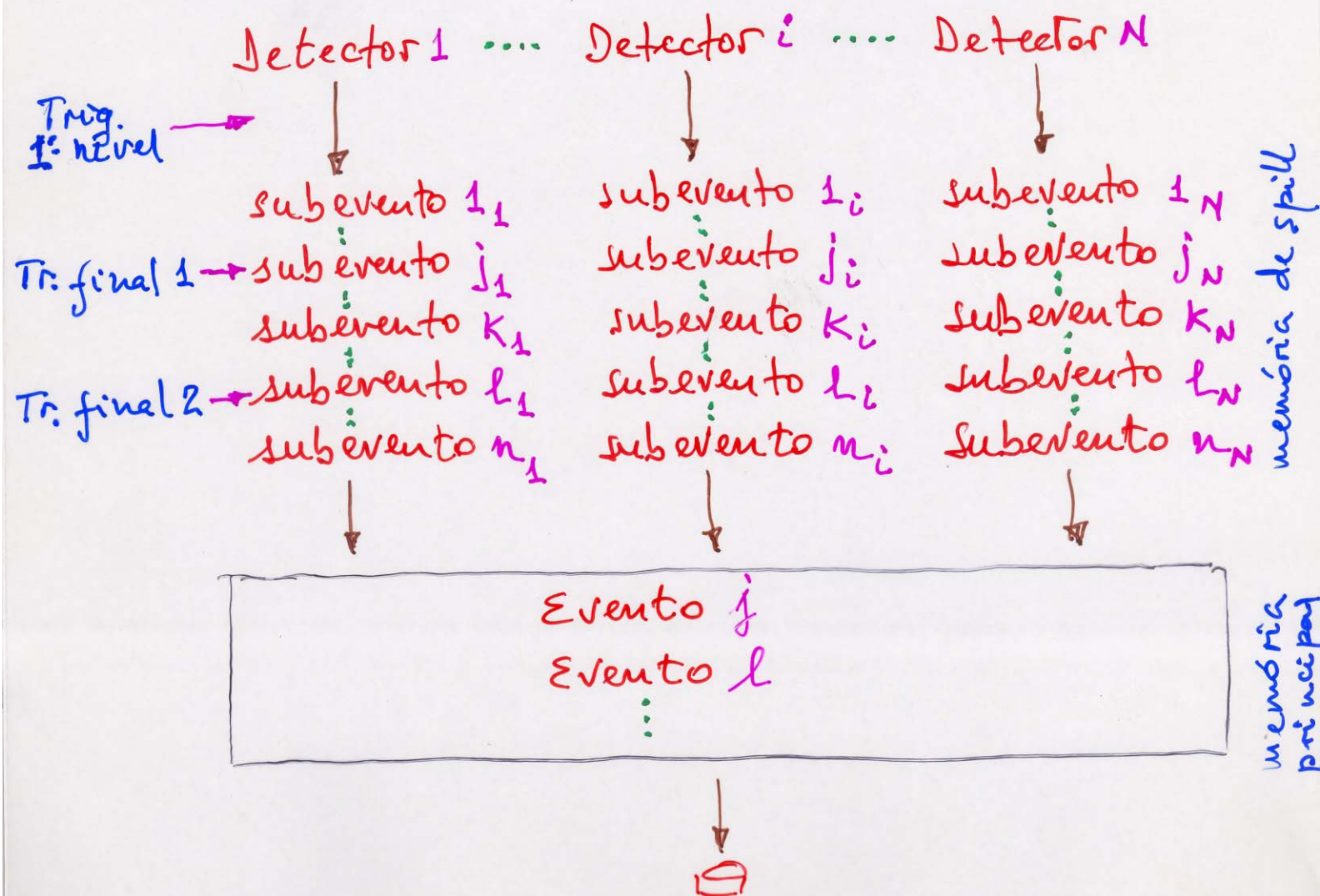
⇓  
faz-se a aquisição de cada detector si-  
multaneamente, isto é, em paralelo, regis-  
tando-se um subevento ou partição e, a um  
certo nível, faz-se a concatenação do evento  
(event building):



A taxa de triggers do 1º nível é muito superior à dos triggers finais.

É o número de interações não é uniforme, pois os aceleradores produzem os feixes de partículas com estrutura: spill para experiências de alvo fixo, micropacotes em modo colisionador.

Por estas razões, para evitar empilhamento, os subeventos de cada detector têm que ser armazenados provisoriamente em memórias (buffers) de profundidade dependente do caso, à espera de serem, ou não, seleccionados para um trigger final.



## Monitorização

A aquisição de dados é um processo automático, envolvendo muitos dispositivos electrónicos em inter-relação e muito software (*scripts* de execução condicional de tarefas, programas como o de formatação dos eventos).

Mas podem surgir falhas, intermitentes ou permanentes, em alguns dos dispositivos.

Precisa, pois, de ser controlada em tempo real por um programa de monitorização que faça estatísticas (valores médios, ...) de parâmetros com interesse. Por exemplo, para cada spill:

- nº de partições de cada detector
- nº de triggers finais
- nº de partições em erro
- nº de eventos mal formatados
- valor médio do tempo morto

⊙ programa de monitorização permite ainda controlar o bom funcionamento dos canais dos detectores através da histogramação dos seus perfis. As ineficiências assim detectadas são principalmente devidas a canais mortos, canais permanentes, ou desajustes de *timings*.



Run Selection

Run Number : 36336

with PedFile : 36957

Monitoring

Start Running...

Cancel Beam

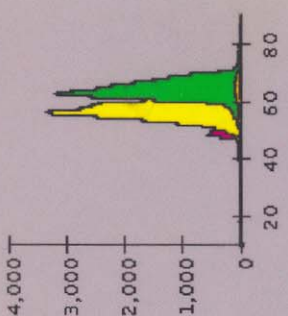
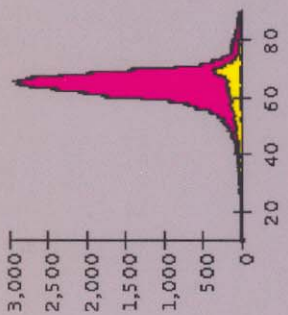
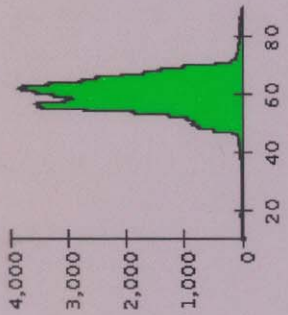
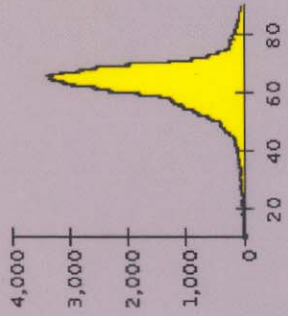
Monitoring II

Sampling ADC

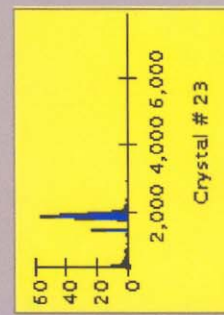
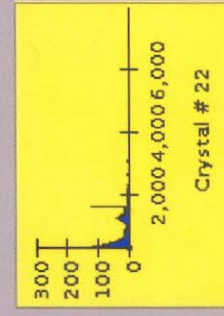
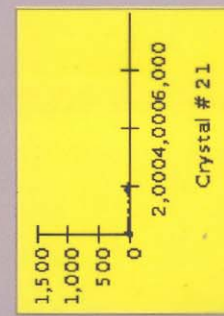
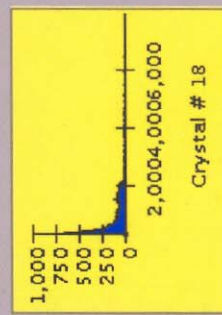
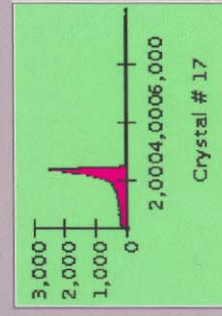
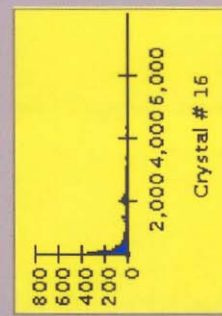
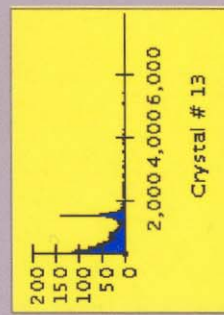
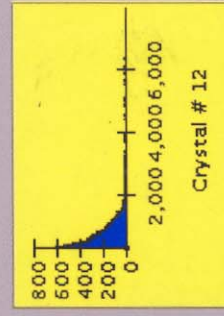
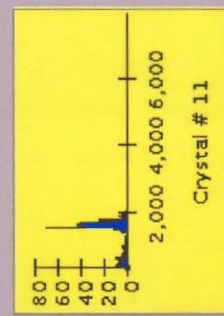
SUM Sampling ADC

Reset all histos

Rebin histos



	1	2	3	4	5
1	45.299	73.152	84.789	37.317	-9.8...
	133.41	137.61	149.47	107.33	135.93
2	98.802	8007...	8217...	38.9	106.59
	142.72	3570...	3523...	160.49	156.23
3	68.874	280.38	92.401	40.76	56.974
	146.24	353.23	202.56	143.12	149.04
4	226.58	1903.4	303.76	64.11	-19...
	224.86	707.62	393.59	153.39	138.06
5	245.56	107.23	76.24	28.364	-192...
	173.26	161.27	165.51	136.4	122.39
6	100.58	43.463	58.023	53.698	287.43
	138.37	130.65	154.82	150.94	181.56



Temperatures

Other T sensors

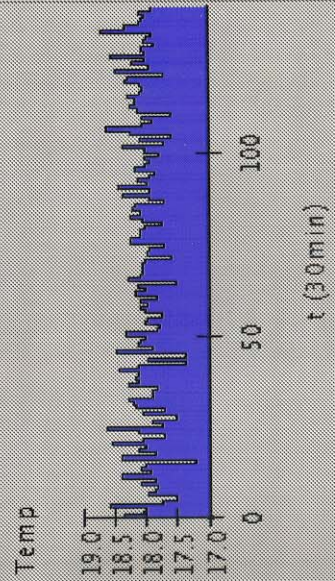
17.3/18.9	17.1/18.8	17.0/19.0	17.1/18.6	17.1/18.9	17.0/18.6	17.2/18.9	17.1/18.7	17.2/18.6	17.3/19.0	17.2/18.9	17.1/18.9	17.4/18.8	16.9/18.7	17.2/18.5	17.0/18.7	17.0/18.7
17.2/18.8	17.3/18.9	17.2/18.8	17.1/18.6	17.1/18.8	17.2/19.0	17.1/18.8	17.0/19.0	17.2/18.9	17.0/18.9	16.9/18.9	16.9/18.7	17.1/18.8	17.2/19.0	17.1/18.9	17.0/18.5	17.2/18.9
17.0/18.7	17.3/18.7	17.1/18.8	17.3/18.7	17.2/18.7	17.0/18.6	17.2/18.7	17.1/18.7	17.0/18.7	17.1/18.8	17.1/18.8	17.1/18.9	16.9/18.7	17.1/18.8	17.1/18.9	17.4/18.9	17.2/18.7
17.1/18.8	17.1/18.9	17.1/18.7	17.2/18.9	17.1/18.5	17.0/18.8	17.0/18.8	17.0/18.8	17.1/18.6	17.0/18.9	17.1/18.6	17.1/18.9	17.1/18.8	17.2/18.9	17.1/18.8	17.1/18.9	17.1/18.7
17.2/18.9	17.2/18.8	16.9/18.8	16.9/18.8	17.1/18.5	17.0/19.0	17.0/18.8	17.1/18.8	17.1/18.7	17.2/18.9	17.0/18.8	17.3/18.8	17.0/18.9	17.0/18.8	17.2/18.9	17.0/18.9	17.1/18.7
17.0/18.8	17.1/18.6	17.1/18.7	17.2/19.0	16.9/18.6	17.0/18.8	17.0/18.8	17.1/18.6	17.1/18.8	17.1/18.9	17.1/18.4	17.2/18.9	17.0/18.7	17.0/18.7	17.0/18.9	17.0/18.8	17.0/18.7
17.1/18.9	17.0/18.8	17.2/18.8	16.9/18.8	17.2/19.0	17.3/18.7	17.0/18.9	17.0/18.5	17.0/18.8	17.0/18.9	17.1/18.7	17.2/18.8	17.1/18.7	17.1/18.6	17.0/18.9	17.1/18.9	17.1/18.8
17.0/18.6	17.0/18.8	17.4/18.9	17.1/18.7	17.2/18.9	17.0/18.9	17.2/18.9	17.0/18.5	17.0/18.6	17.0/18.8	17.0/18.7	17.3/18.9	17.1/18.9	17.1/18.8	17.2/18.9	17.3/19.0	17.1/18.8
17.1/18.9	17.2/18.8	17.2/18.8	17.0/18.7	17.1/18.9	17.0/18.7	17.1/18.8	17.1/18.8	17.1/18.7	17.2/18.8	17.2/18.9	17.1/18.7	17.3/18.8	17.0/18.9	17.0/18.8	17.1/18.9	17.0/18.8
17.2/18.6	17.1/19.0	17.2/18.9	17.2/18.7	17.0/18.8	17.0/18.8	17.2/18.7	17.1/18.7	17.2/18.8	17.1/19.0	17.0/18.9	17.4/18.8	17.0/18.9	17.0/18.8	17.1/18.7	17.1/18.9	17.1/18.6

17.0

19.8

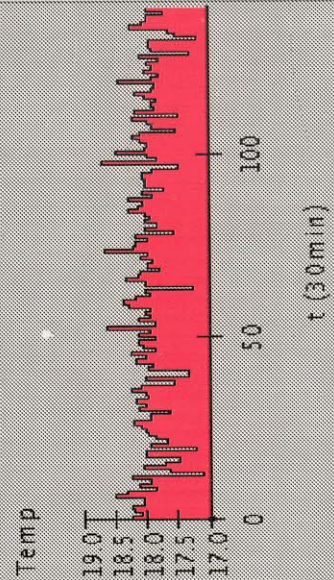
Temp=F(t)

T(t)\_0



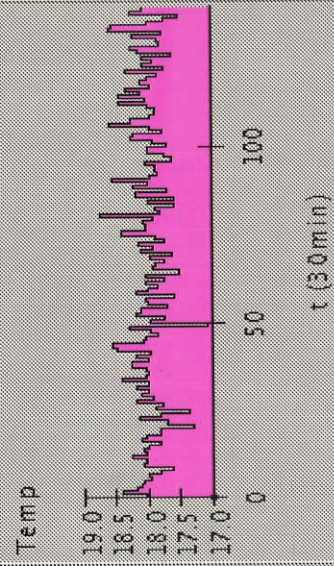
Temp=F(t)

T(t)\_16



Temp=F(t)

T(t)\_169



## DCS

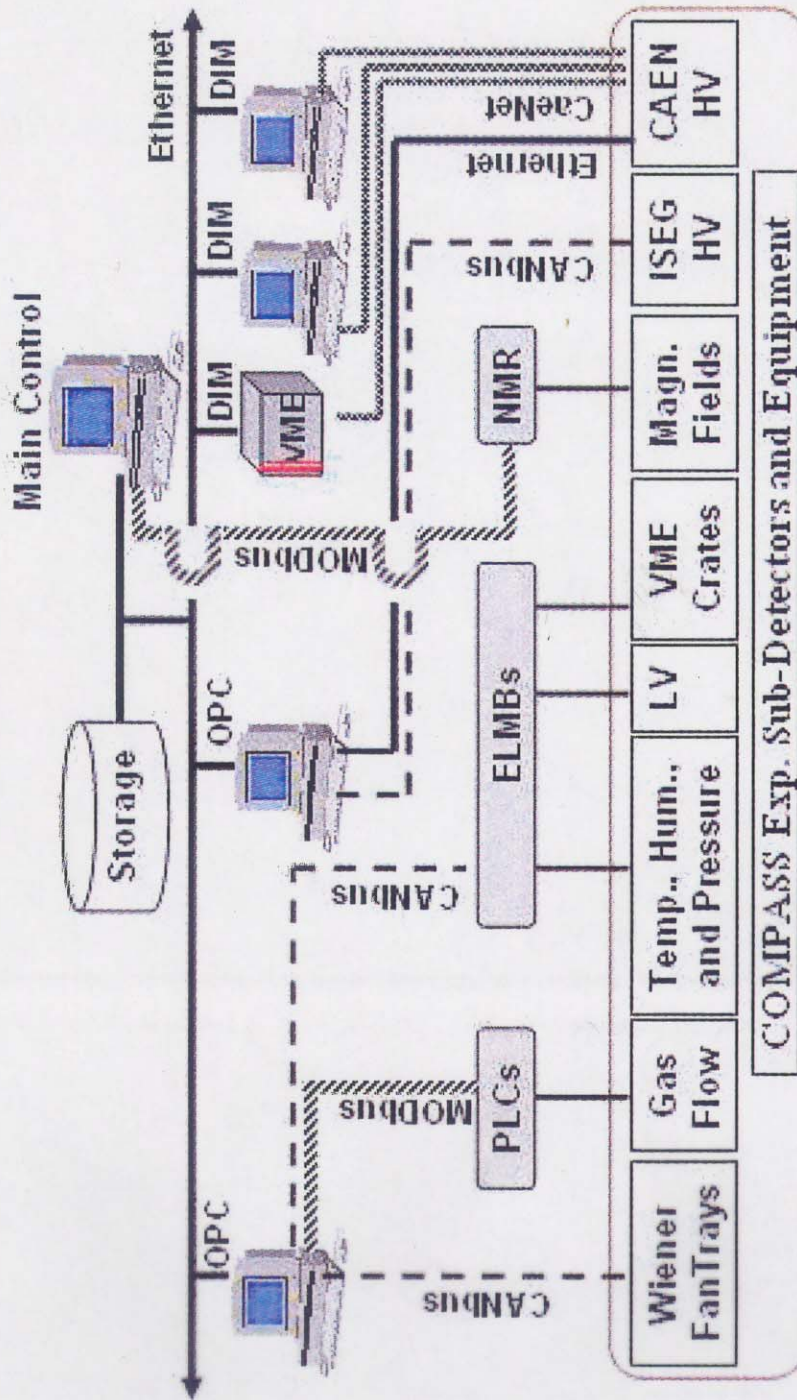
Em paralelo com a aquisição de dados, que é de alto débito ( $\sim \text{MBy/s}$ ), as grandes experiências precisam de controlar os parâmetros dos detectores que devem permanecer constantes, ou que devem variar lentamente — é o Slow Control ou, modernamente, o Detector Control System.

O objectivo é carregar (os settings) os parâmetros de que os detectores e a sua electrónica associada precisam (Altas tensões, baixas tensões, limiares de discriminação, valores de atrasos para timings) e controlar no tempo a sua estabilidade, assim como a de outros parâmetros de variação lenta (correntes de fuga, valores de temperatura e de humidade, etc.).

É composto por:

- Uma superestrutura de software que controla ciclicamente se os valores de todos aqueles parâmetros são compatíveis com os carregados, e que gera um alarme caso a banda permitida seja ultrapassada.
- Uma camada inferior que contém todos os protocolos de comunicação e que dialoga (ordens de leitura, escrita) com as diferentes tecnologias dos detectores.

→ Ver fig.º



COMPASS Exp. Sub-Detectors and Equipment

Layers	Technologies
Supervision	SCADA (PVSS II)
Front-ends	OPC/DIM
	Communication Protocols
Devices	PLC/ELMB
	Field buses
	Sensors/devices