



# Eng. Alexandre Fernandes Gehaka



# Apresentações

- Gehaka
  - Alexandre Fernandes                      Diretor Engenharia
  - Eduardo Bertini                                Vendas Técnicas



# Tópicos

- Como funciona o Capacímetro?
- Fatores que influenciam a medida
- Curva de Calibração
- Carga Remota de Curvas
- Como Verificar um Instrumento
- CA50
- RBLE

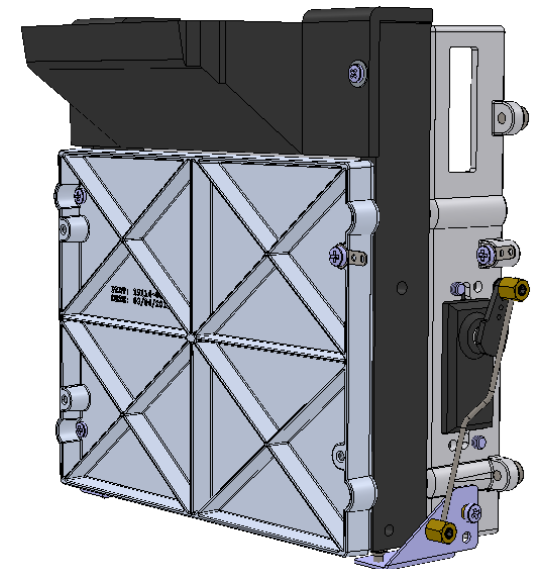
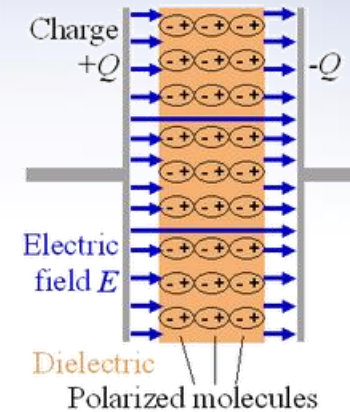
# Como Funciona Medidor Capacitivo?

- Capacitor de Placas Planas

A capacitância de um capacitor de placas paralelas constituído de dois eletrodos planos idênticos de área  $A$  separados à distância constante  $d$  é aproximadamente igual a:

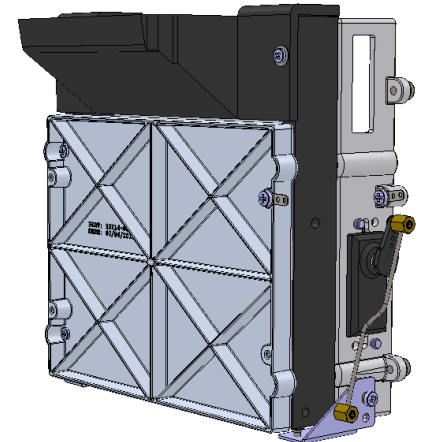
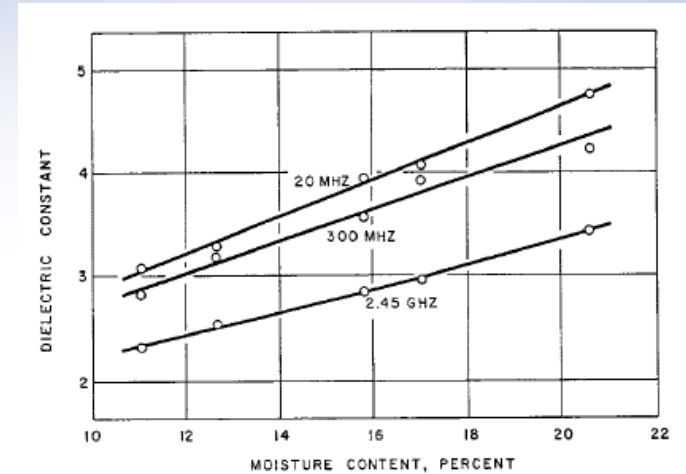
$$C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d}$$

- $C$  é a capacitância em farad;
- $\epsilon_0$  é a permissividade eletrostática do meio (vácuo ou espaço livre);
- $\epsilon_r$  é a constante dielétrica ou permissividade relativa do isolante utilizado.



# Como Funciona Medidor Capacitivo?

- No Medidor de Umidade
  - O meio isolante é o Cereal;
    - Constante dielétrica do grão em torno de 3;
    - Constante dielétrica da água é 80;
- Como é feita a medida?
  - Constrói-se um oscilador com a Câmara;
  - Frequência de 2MHz a 150MHz;
  - Aumenta a Capacitância diminui a frequência



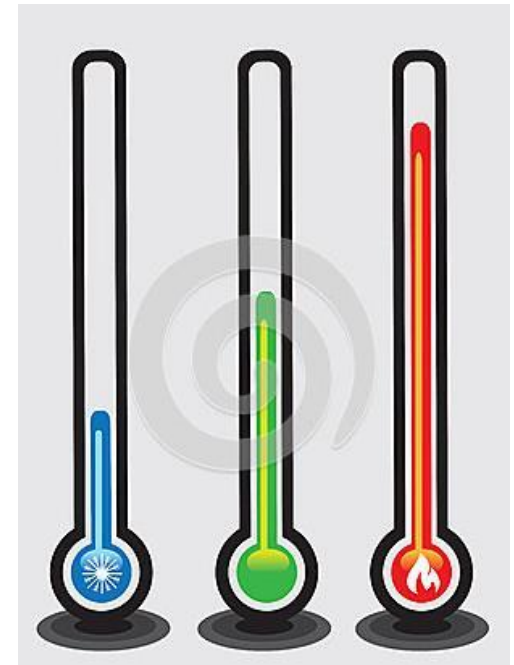
# Fatores de influencia da medida

- Peso amostra;
  - Quanto mais amostra mais água no Capacímetro;
  - Peso ideal da amostra;
  - Densidade do Grão pode implicar em pesos menores, como arroz em casca;



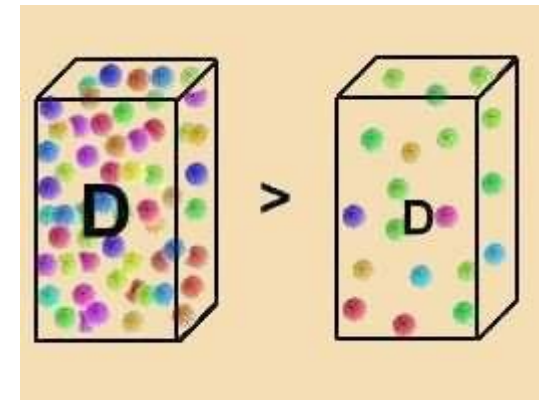
# Fatores de influencia da medida

- Temperatura;
  - A constante dielétrica do grão depende da temperatura
  - Tipicamente 0,1%/grau;
  - Uso em secadores exige melhor desempenho;



# Fatores de influencia da medida

- Densidade;
  - Constante dielétrica altera com densidade;
  - Existe uma relação que é considerada;
  - Caso típico do Trigo ou Milho;





# Fatores de influencia da medida

- Tipo do grão;
  - Cada grão tem sua Constante dielétrica;
  - Para cada grão uma Curva;
  - Variedades de um mesmo grão também tem constantes dielétricas diferentes;



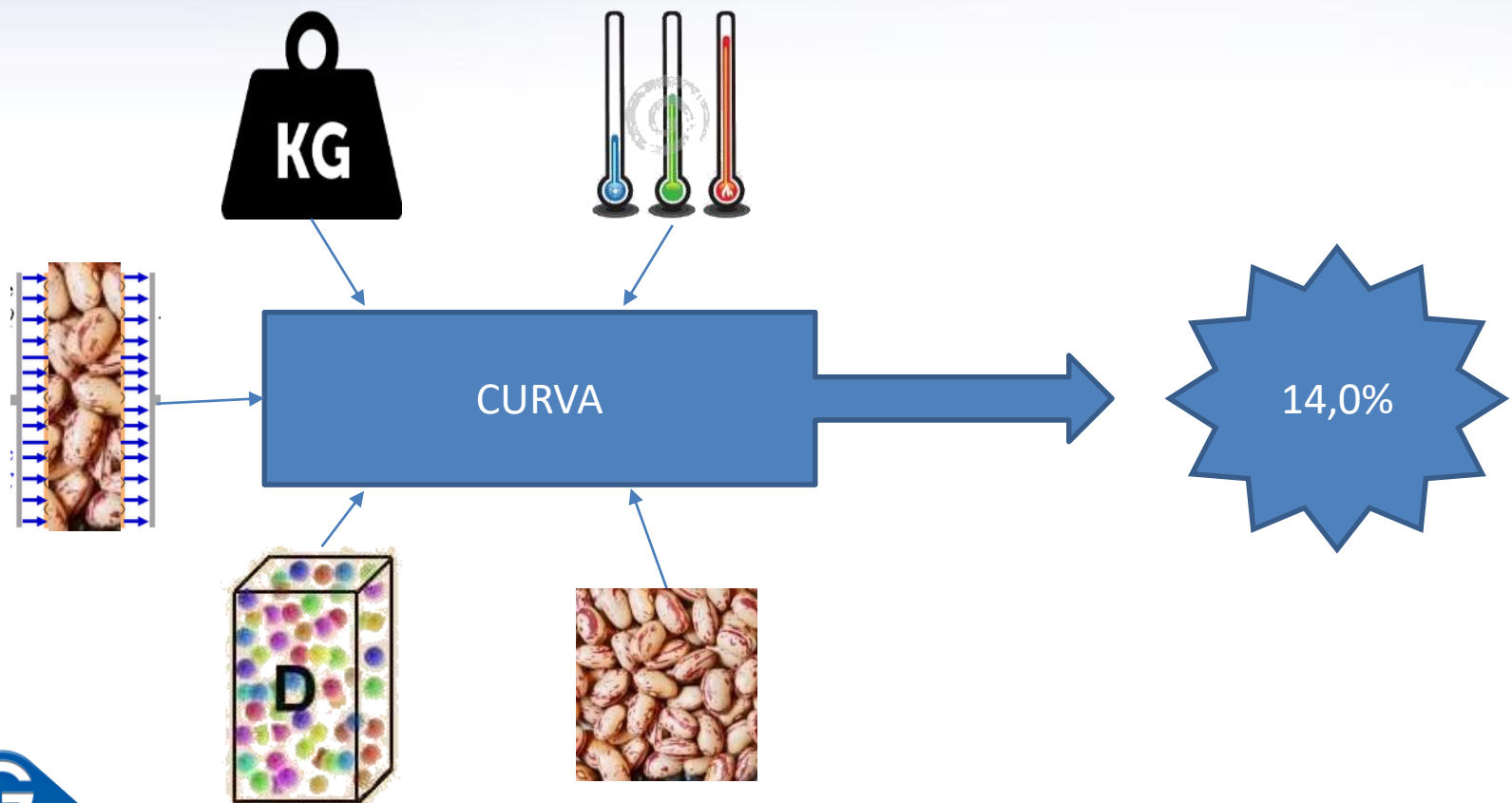
# Fatores de influencia da medida

- Fatores que geram erros e que não podem ser compensados:
  - Milho disforme e gradiente umidade
  - Soja grãos verdes ou Imaturos;
  - Umidade superficial;
  - Gelo, neve;
- Novas Variedades
  - Somente serão consideradas durante ou depois da safra!

**ATENÇÃO** – Agilidade na publicação da revisão de uma Curva



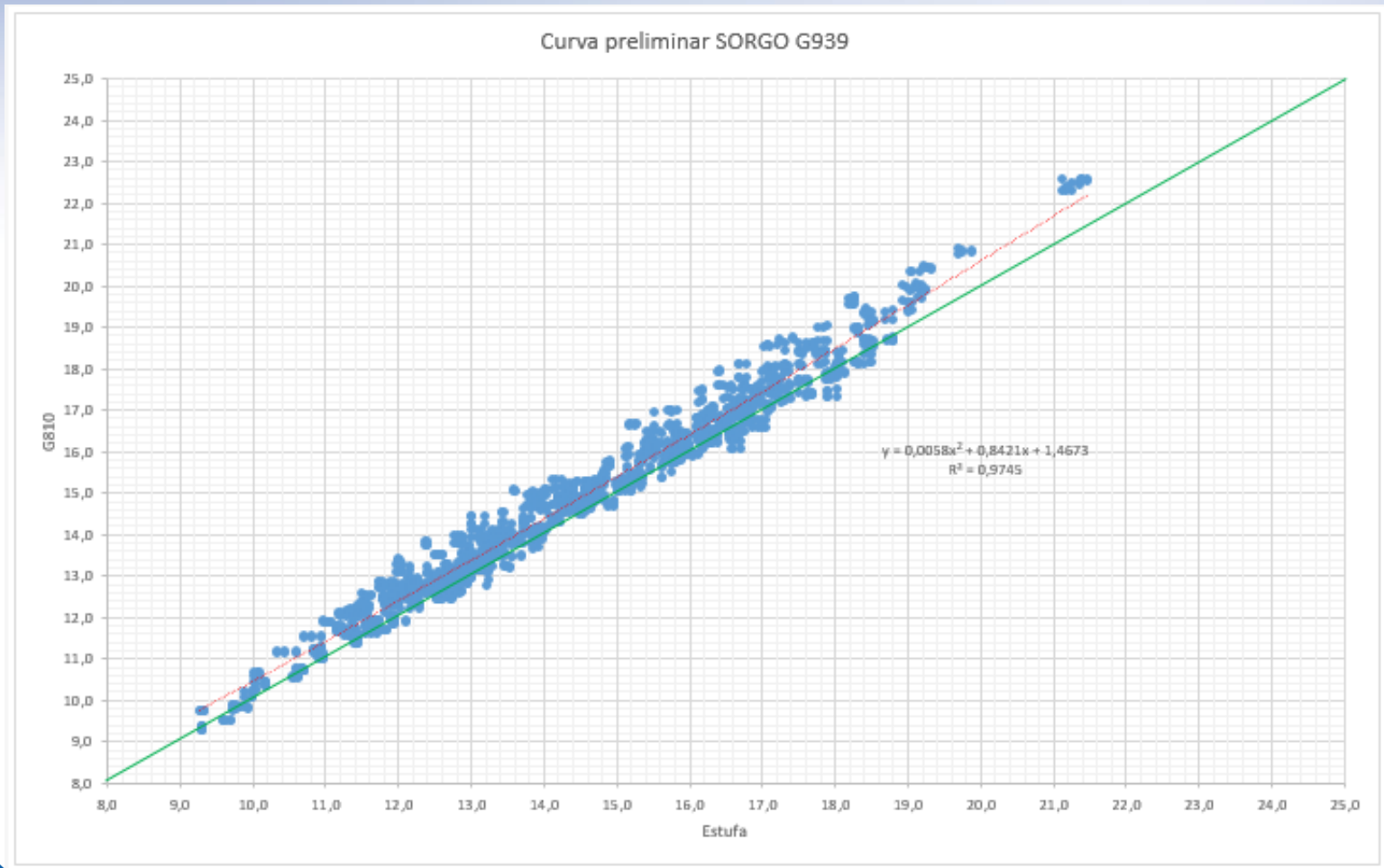
# CURVA de Calibração



# CURVA de Calibração

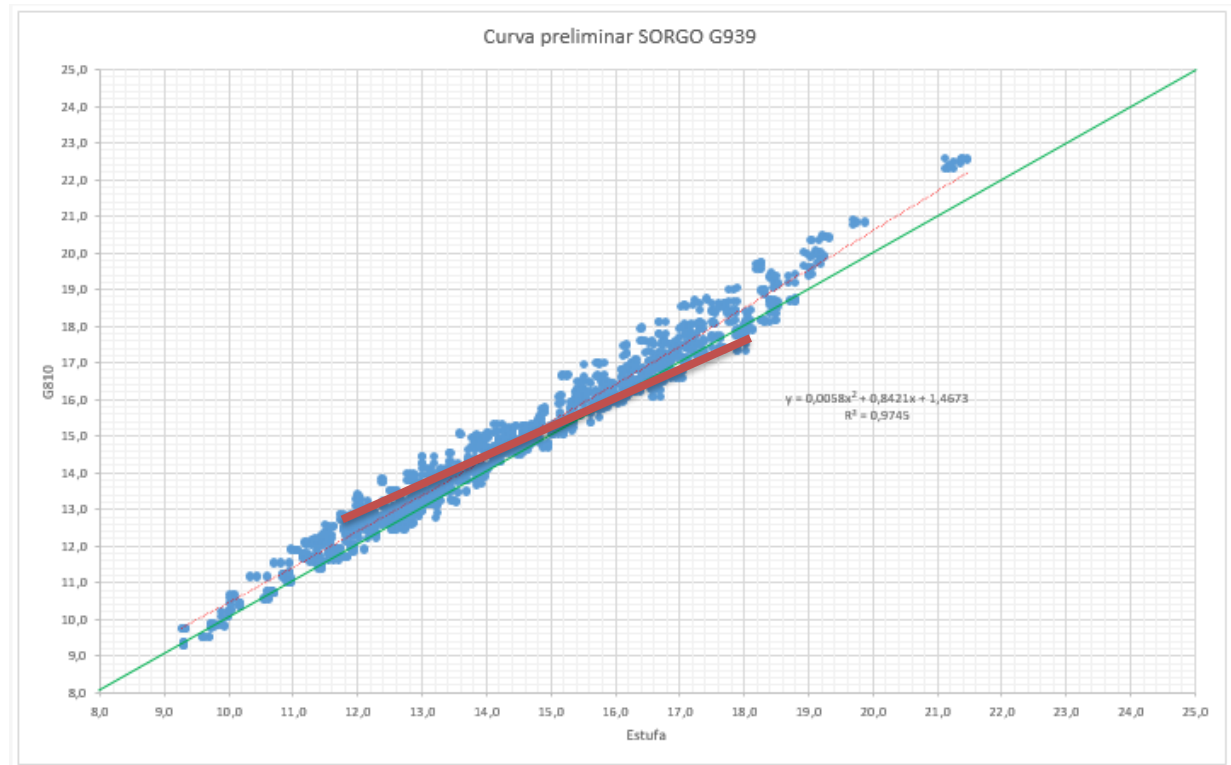
- Considerações no desenvolvimento da Curva
  - Brasil país continental;
  - Necessidade de amostras de todas as regiões;
  - Variedades adaptadas pela EMBRAPA para cada região;
  - Estudar os fatores de influencia, como morfologia do grão;
  - Numero de pontos necessários;
  - Ensaios de duas a três safras para validação;

# CURVA de Calibração



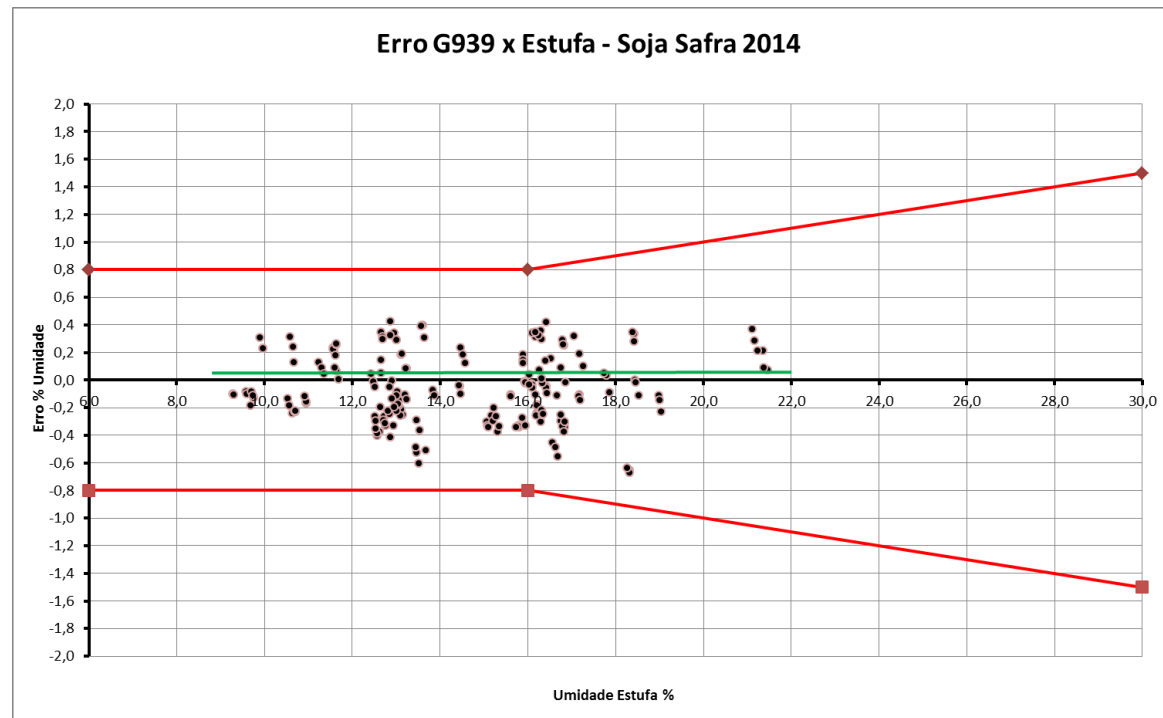
# CURVA de Calibração

- A VALIDAÇÃO de uma Curva não pode ser feita por poucos pontos!



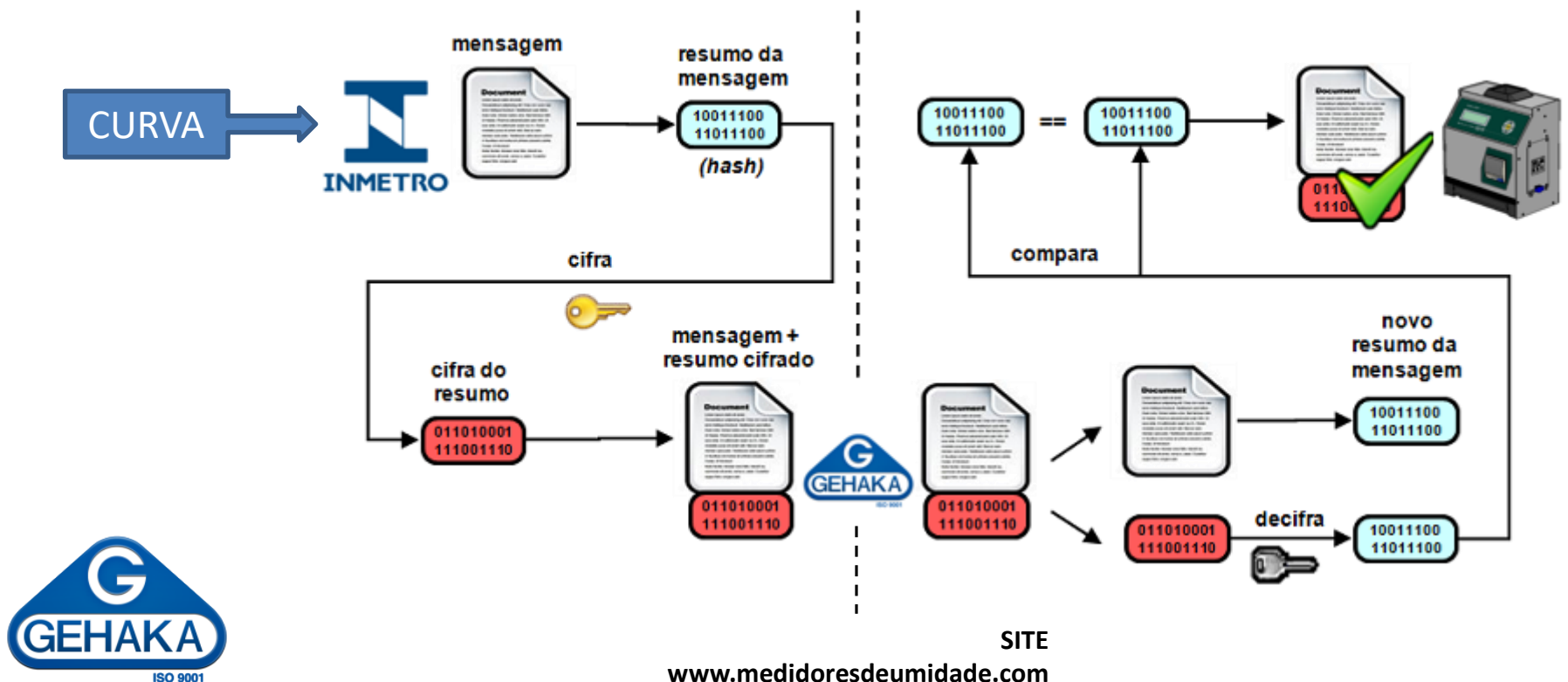
# CURVA de Calibração

- Todo ano são feitos ensaios comparativos com estufa e determinados erros e com isso eventual ajuste;
- Portaria exige verificações a cada dois anos no máximo;



# Portaria 402 INMETRO

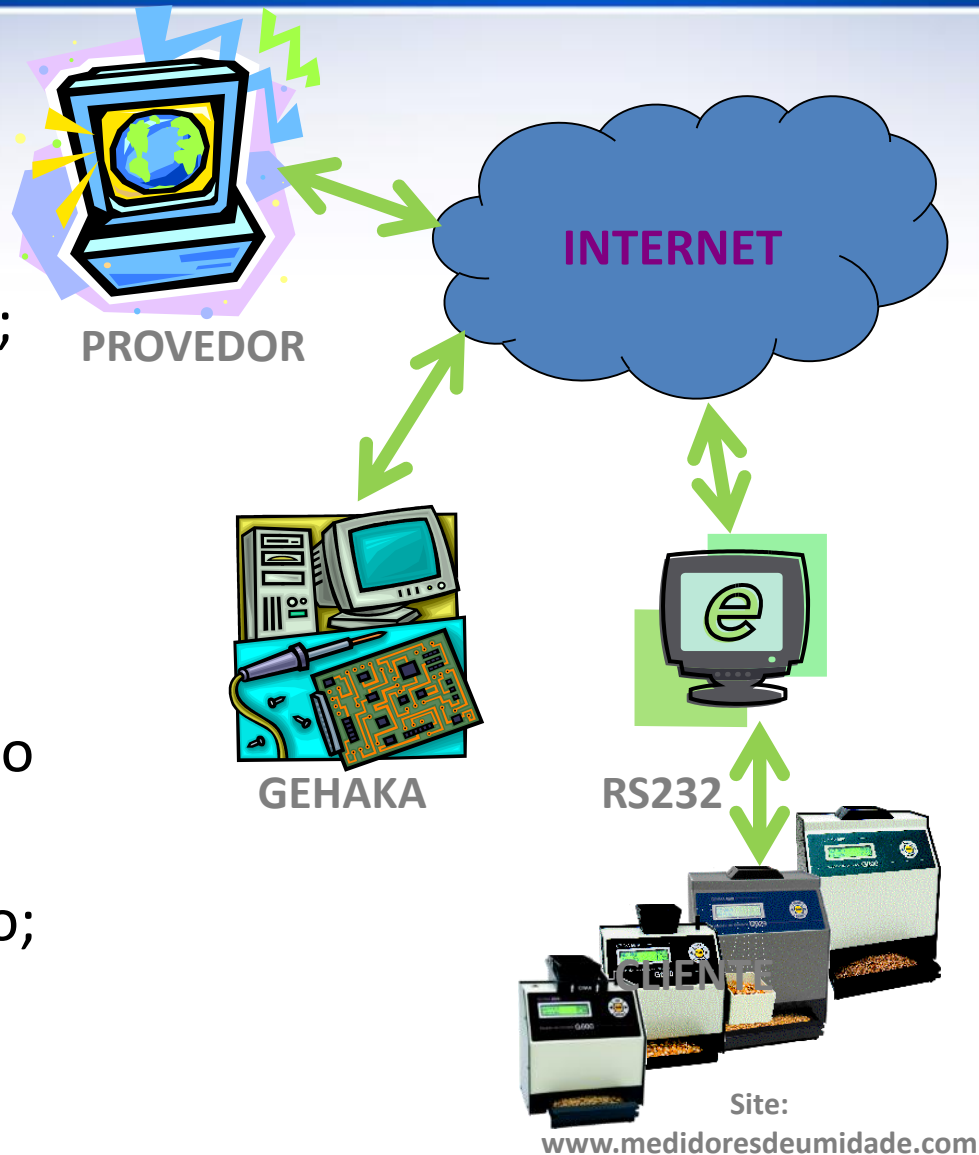
- A Curva é um elemento Legalmente Relevante nesse processo;
- Processo de Assinatura Digital nas Curvas de Calibração
- Filme “O Jogo da Imitação” (The Imitation Game)





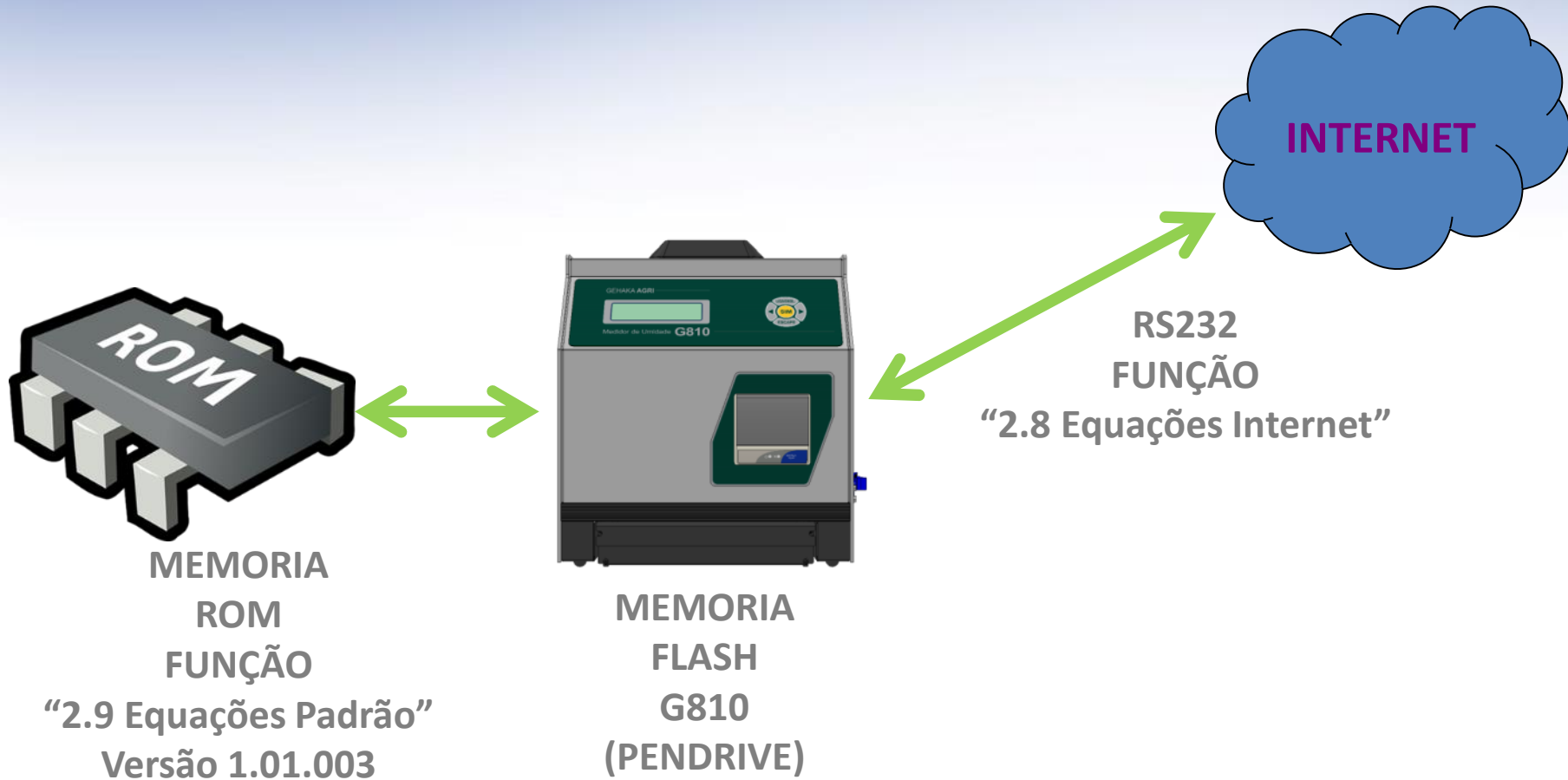
# Carga das Curvas

- Gehaka melhora precisão das Curvas anualmente;
- Banco de dados com mais de 65.000 medidas contra estufa;
- Brasil com dimensões continentais, como distribuir?
- RTM dos MUGs exige revisão das Curvas a cada 2 anos;
- Escolhe quais produtos estarão disponíveis;
- E-mail avisa sobre nova versão;



ISO 9001

# Carga das Curvas

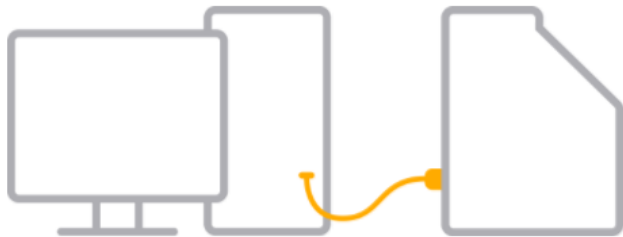


# Carga das Curvas

- [www.medidoresdeumidade.com](http://www.medidoresdeumidade.com)

## Sistema simples, agíl e gratuito

Desenvolvido pelo Gehaka para garantir a utilização correta das curvas de calibração das culturas.



Baixe o passo-a-passo de como fazer o procedimento de atualização das curvas clicando [aqui](#)

Atualize o seu  
equipamento agora!

Sistema inteiramente gratuito e disponível  
apenas para equipamentos Gehaka.

Atualizar medidor



# Carga das Curvas

- Facilidade de Atualização, com segurança https, como Banco.
- Fim do vai e vem das Assistências Técnicas
- INMETRO, Clientes, Rede de AT, Gehaka, atualizados instantaneamente.

Meus dados

Nome: Alexandre Fernandes

E-mail: alexandre@gehaka.com.br

Receber notificações

Telefone: 55 - 11 - 21651118

Empresa: Gehaka

Departamento: Engenharia

Site:

País: Afeganistão

Estado:

Cidade:

Medidores de Umidade x | https://www.medidores

Seguro | https://www.medidores

Apps Alex Foto Gehaka MUG Ele

**GEHAKA**

Meus produtos Meus dados Incluir curva

Seleção	Origem	Nome
<input type="checkbox"/>		*I_FEIJAO_CAR
<input type="checkbox"/>		*I_SOJA
<input checked="" type="checkbox"/>		Amaranto
<input type="checkbox"/>		Amendoa_Nat_100g
<input type="checkbox"/>		Amendoim
<input type="checkbox"/>		Arroz_Bene_Inte
<input type="checkbox"/>		Arroz_Bene_Natu
<input type="checkbox"/>		Arroz_Bene_Darb



# Como Verificar um instrumento?

- A Curva é validada pelo Inmetro, juntamente com instrumento no processo de ATM;
  - São necessárias muitas amostras;
  - Processo extremamente demorado, pois envolve comparação com estufa;
  - Cada amostra 72 horas na estufa;
- A verificação inicial e subsequente será feita pelos IPENS com foco no INSTRUMENTO;
- Portanto nossa sugestão é o uso de PADRÕES SECUNDÁRIOS;



# Como Verificar um instrumento?

- Melhor forma é o comparativo Instrumento Calibrado (Padrão Secundário) com Instrumento em verificação;
- Gehaka já usa esse recurso a anos;
- Da mesma forma como a Verificação Inicial é executada;
- Nos Estados Unidos são comparados instrumentos com amostras controladas em laboratório;



# G1000

- Primeiro MUG com Modelo Aprovado



# CA50

- Com correlação com estufa melhor que 99%
- Sem fatores de interferência
- Equivalente ao Peso padrão para a Balança.
- Padrão no recebimento, duas medidas por dia.
- No CA50 o controle de temperatura é todo automático





# Laboratório Gehaka RBLE

- Conquista
  - Somos o primeiro Laboratório acreditado pelo INMETRO.
  - Recebemos amostras para determinação da Umidade com emissão do Certificado.
  - Ajustes e Calibração dos Medidores de Umidade da Gehaka



Ensaios de Umidade



# RBLE Medição Umidade

- Laboratório ACREDITADO:
  - ISO 6673 – Green coffee: Determination of loss in mass at 105°C
  - ASAE (1982). Moisture measurement grain and seeds.
  - RAS – Regulamento de Analise de Sementes MAPA



Tipo de grão	Temperatura (°C) ± 1°C	Massa (g)	Tempo (h)
Arroz com casca	130	5	3
Café verde	105	10	16
Feijão (todos)	103	15	72
Milho	103	15	72
Soja	103	15	72

# Portarias 617/2013 e 70/2017

- Portaria n.º 617, de 20 de dezembro de 2013, fixa prazos de forma clara e portaria n.º 70, de 28 de março de 2017 prorroga o prazo de início:

15/08/2013

- Data inicial
- **Publicação da Portaria Nº 402/2013;**

15/02/2016

- 30 meses
- Inicia Aprovação de modelo ATM.
- Não existe Controle Metrológico dos instrumentos existentes.
- **Final do UNIVERSAL na Transação Comercial**

15/02/2017

- 42 meses
- ~~Inicia Controle Metrológico.~~
- ~~Nenhum instrumento sem modelo aprovado poderá ser comercializado para transações comerciais.~~
- Os existentes permanecem em uso até sua obsolescência.

01/10/2017

- Prorrogado por 8 meses
- Inicia Controle Metrológico.
- **Nenhum instrumento sem modelo aprovado poderá ser comercializado para transações comerciais.**

# OBRIGADO!

[alexandre@gehaka.com.br](mailto:alexandre@gehaka.com.br)

(11) 2165-1118

