

# **PROGRAMA SENSITO**

## **MANUAL DO USUÁRIO**

**1ª versão**

Escrito por: Fís. Vagner Ferreira Cassola

Revisão: Dra. Gabriela Hoff

Grupo de Experimentação e Simulação Computacional

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

E-mail: kasullo@yahoo.com.br

Janeiro, 2006.

## Sumário

Sumário .....	1
Lista de Figuras .....	3
1 Introdução.....	5
1.1 Importância da sensitometria .....	6
1.2 Como fazer a sensitometria.....	7
1.3 Como fazer a densitometria .....	7
1.4 Limpeza da câmara escura:.....	8
2 Instalar o Programa: .....	9
3 Acerca da linguagem utilizada neste manual .....	10
4 Iniciando o Programa .....	11
4.1 Processadoras .....	12
4.1.1 Cadastrando uma processadora .....	12
4.1.2 Alterando valores de uma processadora cadastrada .....	13
4.1.3 Excluindo uma processadora.....	13
4.1.4 Definindo os limites de aceitação.....	14
4.2 Curvas padrão .....	14
4.2.1 Cadastrando uma curva padrão .....	15
4.2.2 Alterando valores de uma curva padrão cadastrada .....	16
4.2.3 Excluindo uma curva padrão.....	16
4.3 Interface: Curvas Sensitométricas.....	16
4.3.1 Adicionado uma nova curva sensitométrica .....	18
4.3.2 Inserindo uma nova curva sensitométrica.....	20
4.3.3 Alterando valores de uma curva sensitométrica cadastrado .....	20
4.3.4 Excluindo uma curva sensitométrica .....	21
4.3.5 Visualizando uma curva sensitométrica .....	21
4.4 Gerando os Gráficos de Constância .....	21
4.4.1 Gráfico de Constância com Base em Valores Médios.....	22
4.4.2 Gráfico de Constância com Base na Curva Padrão .....	22
4.5 Visão detalhada sobre as Planilhas dos Gráficos .....	23
4.5.1 Planilha com o Gráfico da Curva Sensitométrica .....	23

4.5.2	Planilha com o Gráfico da Curva Gamma .....	24
4.5.3	Planilha com os Gráficos de Constância (com base na curva padrão) ...	26
5	Referências .....	30
6	Anexos.....	31
6.1	Exemplo de impressão da planilha “curva sensitométrica”.....	31
6.2	Exemplo de impressão da planilha “curva gamma”.....	32

## Lista de Figuras

Figura 1: Curva sensitométrica e suas partes: a base+fog, o pé da curva, a zona útil ao diagnóstico, o ombro da curva e a densidade máxima.....	5
Figura 2: Programa compactado.....	9
Figura 3: Fazendo Extract para o arquivo Sensito.exe .....	9
Figura 4: Ícone para iniciar o programa.....	9
Figura 5: Janela principal, botão Adicionar. ....	10
Figura 6: <i>Janela Inicial</i> com a lista de processadoras cadastradas. ....	11
Figura 7: Janela <i>Cadastro de Processadora</i> . ....	12
Figura 8: Janela <i>Limites para Aceitação</i> .....	13
Figura 9: Janela <i>Curvas Padrão Cadastradas</i> . ....	14
Figura 10: Janela <i>Cadastro de Curva Padrão</i> .....	15
Figura 11: Janela <i>Curvas Sensitométricas</i> . ....	17
Figura 12: Janela com aviso de problema de abertura nas informações da curva, no caso de primeiro cadastro ignore este aviso.....	17
Figura 13: Visão das informações que são apresentadas na lista <i>Curva Padrão Cadastradas</i> . .....	18
Figura 14: Janela <i>Cadastro de Curva Sensitométrica</i> . ....	19
Figura 15: Botão para abrir a lista de curvas padrão. ....	20
Figura 16: Janela <i>Gráficos de Constância</i> . ....	22
Figura 17: Cabeçalho da planilha que contém a curva sensitométrica. ....	23
Figura 18: Valores das densidades óticas de cada degraus da curva sensitométrica e gráfico. .....	23
Figura 19: Detalhe da impressão da planilha que contém o gráfico da curva sensitométrica, onde o índices da curva atual são comparadas com o padrão. A observação “Fora do limite” foi gerada automaticamente, pois o índice Base+fog apresenta um desvio, em comparação com o padrão, acima do limite de aceitação. ....	24
Figura 20: Dados complementares vinculados ao registro da curva sensitométrica. ....	24
Figura 21: Imagem demonstrando a aba “curva gamma” para abrir a planilha que contém os seus dados.....	25
Figura 22: Cabeçalho da planilha que contém a curva gamma.....	25

Figura 23: Valores das densidades óticas, seus respectivos contrastes e representação gráfica. .....	25
Figura 24: Valor da maior contraste encontrado e área da curva. Abaixo os dados complementares vinculados ao registro da curva sensitométrica. ....	26
Figura 25: O esquema básico de um gráfico de controle apresenta um limite de aceitação superior (LAS), o nível operacional caracterizado pelo padrão (Padrão), e um limite de aceitação inferior (LAI). Os dados apresentados em forma gráfica estão dispostos segundo o dia de sua aquisição. ....	26
Figura 26: Cabeçalho da planilha que contém os gráficos de constância onde é evidenciado o intervalo de dados que esta sendo mostrado.....	27
Figura 27: .....	27
Figura 28: .....	28

## 1 Introdução

Este programa desenvolvido com a finalidade de gerar uma ferramenta para auxiliar na manutenção de um padrão de qualidade do processamento em clínicas e hospitais. Este programa automatiza o cálculo dos parâmetros de análise das curvas sensitométricas para os diferentes setores da radiologia diagnóstica, facilitando a obtenção e o gerenciamento destes dados.

Sensitometria é a técnica que relaciona a resposta do filme à exposição [Magalhães, et al; 2004]. A curva sensitométrica (CS) relaciona o grau de enegrecimento do filme, ou densidade óptica (DO), com a exposição recebida pelo filme. Através da curva sensitométrica é possível avaliar o contraste, latitude, gradiente, velocidade e o valor de base+fog. Regiões de baixa densidade encontram-se no “pé” da curva. Altas densidades se encontram no “ombro” da curva. As densidades úteis ao diagnóstico encontram-se na região linear da curva (zona útil) [Magalhães, et al; 2004].

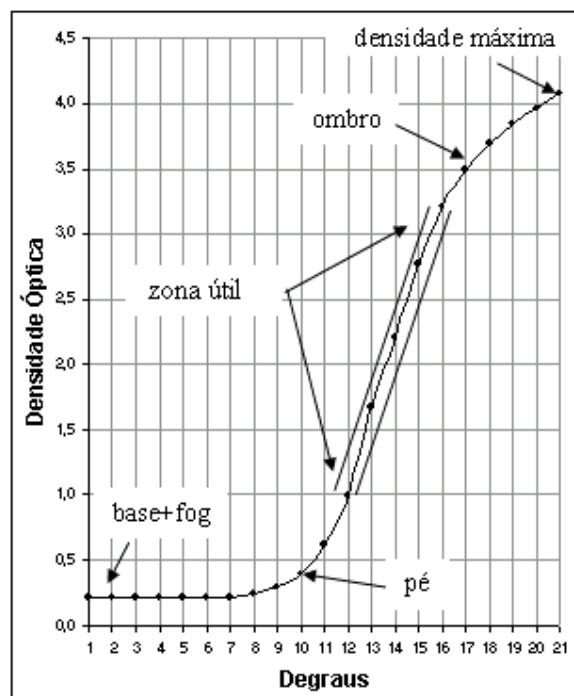


Figura 1: Curva sensitométrica e suas partes: a base+fog, o pé da curva, a zona útil ao diagnóstico, o ombro da curva e a densidade máxima.

O método sensitométrico consiste em expor um filme à luz visível de intensidade controlada de um sensitometro, obter uma tira sensitométrica com 21 degraus e avaliar os parâmetros de exposição.

Os valores de densidades obtidos com um densitômetro são inseridos no programa *Sensito* onde uma série de procedimentos obtém os valores de velocidade, contraste, gradiente e base+fog do filme. Com este programa é possível avaliar as curvas dos diferentes setores da radiologia, sem a necessidade de ajustes e sem incorrer em erros sistemáticos nos parâmetros avaliados e variação dos mesmos.

Inconformidades com um padrão, se cadastrado, são informados automaticamente na obtenção do gráfico da curva sensitométrica que se esta avaliando. O programa *Sensito* possibilita ainda manter um bando de dados e pode gerar, automaticamente, gráficos de constância.

## **1.1 Importância da sensitometria**

Pequenas mudanças no processamento automático dos filmes podem resultar numa perda significativa na informação contida na imagem radiográfica ou degradar sua qualidade. Conseqüentemente, um controle de qualidade é necessário para garantir que o diagnóstico baseado nas radiografias não seja prejudicado por um processamento inadequado. A sensitometria é um dos métodos mais eficientes para monitorar as mudanças nas condições do processamento automático [Kofler JM, Gray JE; 1991].

É importante destacar que para uma melhor qualidade da imagem é necessário a participação de todo o serviço de radiodiagnóstico, principalmente técnicos.

Nos Estados Unidos e em alguns países Europa, a coleta dos dados sensitométrico é realizada por técnicos. Na prática isto mostra como a participação destes técnicos é necessária para a manutenção da qualidade do serviço e agilidade na resolução de problemas. Através do método sensitométrico podem-se detectar variações na imagem antes que elas venham a prejudicar o diagnóstico médico.

Os principais objetivos de uma sensitometria são: melhorar a qualidade da imagem radiográfica, reduzir os custos envolvidos, reduzir as doses absorvidas pelos pacientes e reduzir o índice de rejeição de filmes.

## 1.2 Como fazer a sensitometria

O comportamento diário da processadora pode ser acompanhado qualitativamente pela sensitometria.

A sensitometria consiste em expor um filme ao sensitômetro a uma luz estável. Ao ser revelado o filme exposto aparecerá uma escala graduada de tons de cinzas com geralmente 21 degraus.

Material necessário:

- Sensitômetro;
- Termômetro;
- Filme.

Como fazer a sensitometria:

1. Ligar o sensitômetro
2. Verificar se o sensitômetro está ajustado para sensibilizar o tipo de filme que será utilizado
3. Posicionar o filme no sensitômetro abaixo da placa de pressão<sup>1</sup>
4. Fazer uma exposição em cada lado do filme. O botão de exposição deve ser pressionado momentaneamente e liberado permitindo uma única exposição.
5. Revelar o filme
6. Medir a temperatura do revelador e do fixador. É importante que seja feita primeiro a medida da temperatura do revelador para que não haja risco de contaminação do revelador pelo fixador.

## 1.3 Como fazer a densitometria

A avaliação dos tons de cinza (degraus) é feita utilizando-se um densitômetro, que tem a capacidade de medir a luz transmitida pelo filme.

Como fazer a densitometria:

1. Ligar o aparelho
2. Zerar o aparelho (não deve haver obstáculo à passagem de luz, ou seja, não deve haver filme entre a fonte de luz e o detector).

---

<sup>1</sup> Se o filme for de emulsão simples padronizar se o filme deve ser exposto com a emulsão para cima ou para baixo. Recomenda-se que a emulsão fique virada para a fonte luminosa do sensitômetro.

3. Fazer uma leitura da fita de calibração padrão e conferir se os valores mostrados no instrumento estão dentro de uma margem de erro de mais ou menos 0,02.
4. Fazer a leitura de todos os degraus posicionando o filme abaixo do detector<sup>2</sup>.

Se muitos filmes forem “lidos”, recomenda-se fazer calibrações periódicas entre as medidas.

#### **1.4 Limpeza da câmara escura:**

A limpeza da câmara escura é de grande importância para diminuir às falhas nos exames. Uma câmara escura mal limpa pode causar artefatos nos filmes como sujeira, poeira, cabelo ou fiapos, o que poderia comprometer a imagem diagnóstica, criando falsas lesões ou mascarando verdadeiras anormalidades.

A limpeza deve ser rigorosa, realizada diariamente utilizando pano úmido nas superfícies e piso.

Não é recomendado comer, beber ou fumar dentro da câmara escura. A câmara escura também não deve servir como área de armazenagem de qualquer material.

---

<sup>2</sup> Se o filme for de emulsão simples, seguir o protocolo de medida sempre com a emulsão do filme ou para cima ou para baixo.

## 2 Instalar o Programa:

Primeiramente faça o download do programa na página ( ), o arquivo estará compactado como Programa\_Sensito.zip, conforme mostra a Figura 1. Abra o Programa\_Sensito.zip com a opção extract do seu programa de descompactação, como está ilustrado na Figura 2.



Figura 2: Programa compactado

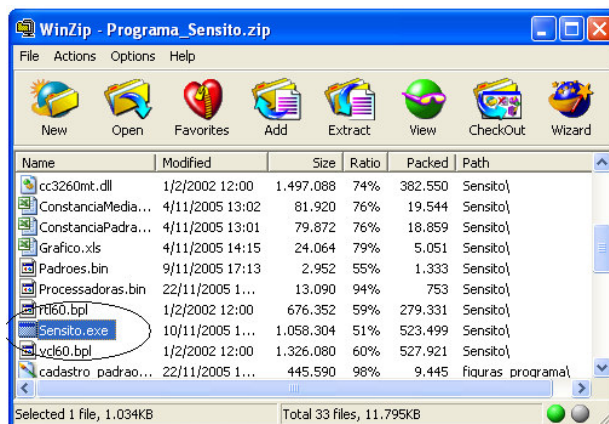


Figura 3: Fazendo Extract para o arquivo Sensito.exe

Após, selecione o ícone Sensito que possui o símbolo internacional de radiação, para iniciar a utilização do programa. A Figura 3 mostra o ícone para inicializar o programa.



Figura 4: Ícone para iniciar o programa

### 3 Acerca da linguagem utilizada neste manual

Para melhor compreensão dos comandos listados neste manual serão apresentados de forma reduzida, seguindo o padrão abaixo:

Nome da Janela [Nome do Botão]

Desta forma o comando representado na Figura 5, será representado da seguinte forma:

**Janela Inicial [Adicionar]**

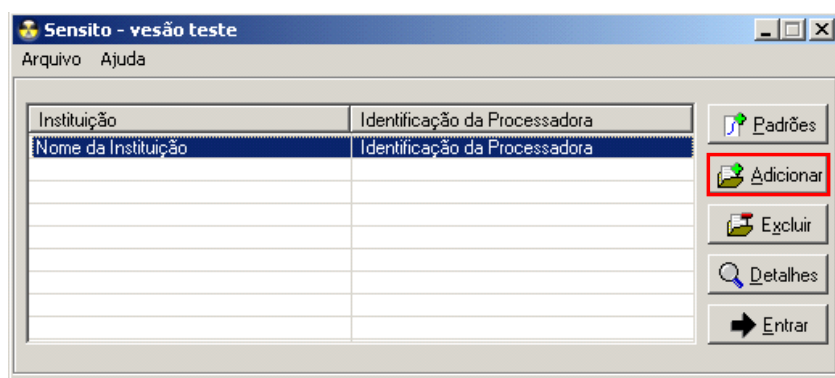


Figura 5: Janela principal, botão Adicionar.

Já uma seqüência de comandos será representada pelo símbolo →, como o exemplo que segue:

**Janela 1 [Botão 1] → Janela 2 [Botão 3]**

Isto significa que na “Janela 1” você deve clicar o “Botão 1” e na “Janela 2” o “Botão 3”.

## 4 Iniciando o Programa

Após clicar no ícone Sensito, abrirá a janela inicial do programa, conforme ilustrado na Figura 6. Nesta janela encontra-se uma lista referenciando as processadoras cadastradas onde: *Instituição* corresponde ao nome do estabelecimento (ex: clínica, hospital,...) e *Identificação da Processadora* é o nome que irá referenciar a processadora da instituição (ex: processadora 1, processadora mamó,...).

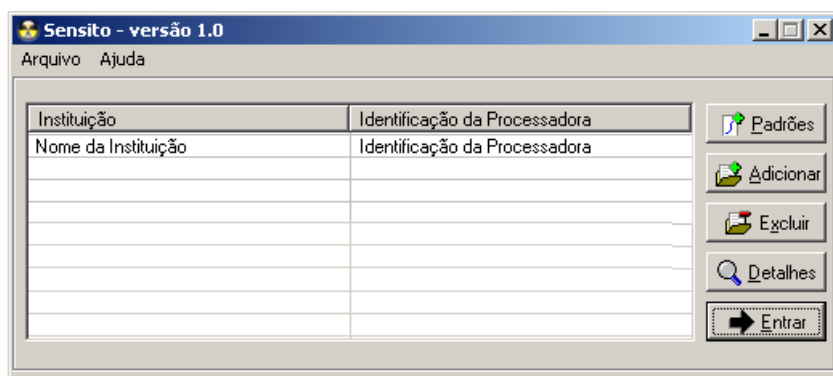


Figura 6: Janela Inicial com a lista de processadoras cadastradas.

Na lateral direita estão dispostos cinco botões cujas funções estão descritas abaixo:

1. **Padrões:** este botão é utilizado para cadastrar e visualizar as curvas padrão, ele abrirá o menu de *Curvas Padrão Cadastradas*. O procedimento para cadastro de curva padrão encontra-se descrito na pg. 15.
2. **Adicionar:** este botão é utilizado para cadastrar uma nova processadora, ele abrirá a janela *Cadastro de Processadora*. O procedimento para cadastro de um processadora encontra-se descrito na pg. 12.
3. **Excluir:** este botão é utilizado para excluir uma processadora cadastrada e todos os dados vinculados a ela. Os detalhes para excluir um processadora encontram-se descritos na pg. 13.
4. **Detalhes:** este botão dá acesso aos detalhes de uma das processadoras cadastradas. Também é possível visualizar os detalhes clicando duas vezes sobre o nome da instituição.

5. **Entrar:** após selecionar uma processadora, clique neste botão para acessar as curvas sensitométricas vinculados a ela. Ao clicar no botão ele abrirá a janela *Curvas Sensitométricas*, para mais detalhes vá para pg. 16.

## 4.1 Processadoras

### 4.1.1 Cadastrando uma processadora

#### Janela Inicial [Adicionar]

Ao clicar em adicionar lhe será apresentada a janela *Cadastro de Processadora*, Figura 7, para cadastro das informações referentes a processadora.

The image shows a Windows-style dialog box titled "Cadastro de Processadora". It is organized into several sections:

- Dados da Instituição:** A single text input field labeled "Nome".
- Dados da Processadora:** Four text input fields labeled "Identificação", "Marca", "Modelo", and "Número de Série".
- Químico em Utilização:** Two text input fields labeled "Marca" and "Modelo".
- Filme em Utilização:** Two text input fields labeled "Marca" and "Modelo".

At the bottom of the dialog, there is a button with a red icon and the text "Defina os limites de aceitação para esta processadora" next to a "Limites" button. Below these are "OK" and "Cancela" buttons.

Figura 7: Janela *Cadastro de Processadora*.

O nome da instituição e a identificação da processadora sairão juntos nos cabeçalhos das planilhas e gráficos gerados pelo programa. Os dados do químico e do filme sairão juntos aos gráficos das curvas sensitométricas, é importante manter esses dados atualizados, principalmente nas possíveis trocas.

Clicando no botão [Limites], será aberta a janela *Limites para Aceitação*, Figura 8, onde deverá entrar com os valores dos limites de aceitação que serão aplicados as curvas sensitométricas obtidas para esta processadora. Os valores padrão são  $\pm 0,02$  densidade óptica para Base+fog, 10% para os índices de velocidade, contraste e gradiente.

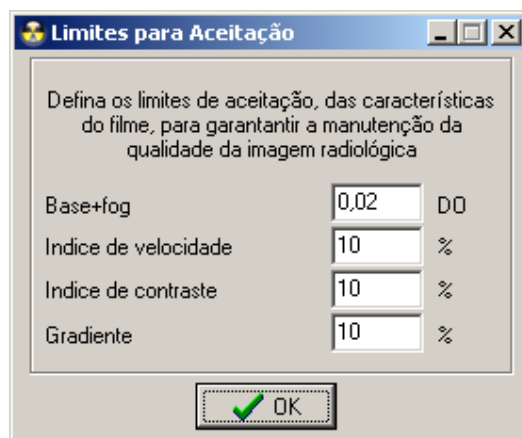


Figura 8: Janela *Limites para Aceitação*.

Ao final clique em [OK] para salvar as informações ou em [Cancelar] para encerrar o cadastro da processadora sem salvar as modificações.

#### 4.1.2 Alterando valores de uma processadora cadastrada

##### **Janela Inicial [Detalhes]**

Para alterar os dados de uma processadora cadastrada, você deve inicialmente selecionar a processadora e em seguida clicar em [Detalhes], então lhe será apresentada a interface *Cadastro de Processadora*, Figura 7, com os dados cadastrados. Basta alterá-los e clicar em [OK]. Um aviso será mostrado, dizendo que alterações foram feitas.

#### 4.1.3 Excluindo uma processadora

##### **Janela Inicial [Excluir]**

Para excluir os dados de uma processadora cadastrada, você deve inicialmente selecionar a processadora e em seguida clicar em [Excluir]. Ao clicar no botão aparecerá uma aviso indicando que a processadora será excluída.

**AVISO:** Após excluir uma processadora não será possível recuperar os dados já cadastrados.

#### 4.1.4 Definindo os limites de aceitação

Os limites de aceitação podem ser definidos no momento do cadastro do cadastro da processadora, como visto no item 4.1.1, ou podem ser redefinidos posteriormente, para isto basta, na janela principal selecionar a processadora que se quer modificar os limites de aceitação clicar em [Detalhes] e depois em [Limites]:

#### **Janela Inicial [Detalhes]→Cadastro de Processadora [Limites]**

Modifique os valores de aceitação e então basta clicar em [OK] para aceitar as modificações. Aparecerá um aviso dizendo que modificações foram feitas, clique em [OK] para aceitar as modificações.

## 4.2 Curvas padrão

### **Janela Inicial [Padrão]**

Lhe será apresentada a janela *Curvas Padrão Cadastradas*, Figura 9, com uma lista, se houverem, das curvas padrão que já foram cadastradas.



Figura 9: Janela *Curvas Padrão Cadastradas*.

Na lateral direita estão dispostos cinco botões cujas funções estão descritas abaixo:

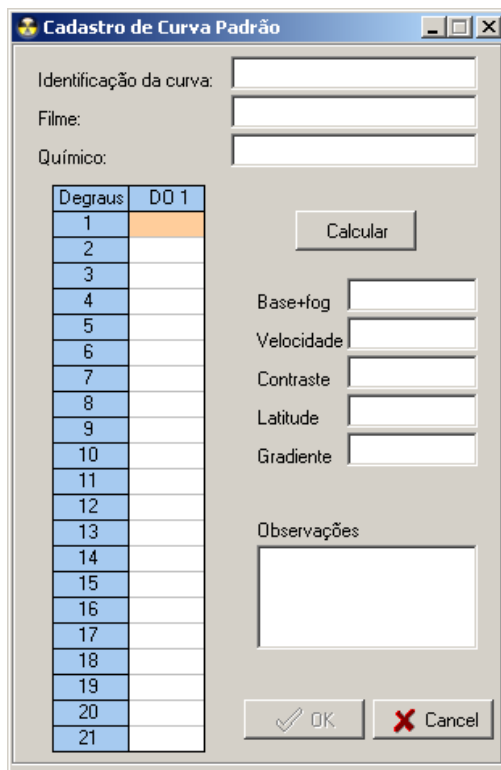
1. **Adicionar:** abre a janela *Cadastro de Curva Padrão*.
2. **Inserir:** possibilita inserir uma curva padrão antes da curva selecionado. Abrirá a janela *Cadastro de Curva Padrão*.
3. **Excluir:** possibilita excluir uma curva padrão cadastrada, basta selecionar a curva desejada e clicar em excluir.

4. **Detalhes:** este botão dá acesso aos detalhes de uma das curvas cadastradas. Também é possível visualizar os detalhes, clicando duas vezes sobre o nome da curva.
5. **Voltar:** retorna a janela inicial.

#### 4.2.1 Cadastrando uma curva padrão

##### Janela Inicial [Padrão] → Curvas Padrão Cadastradas [Adicionar]

Lhe ser á apresentada a janela *Cadastro de Curva Padrão*, Figura 10. Escreva no campo identificação da curva, o nome o qual a curva será referenciada. Os campos Filme, Químico e Observações não são de preenchimento obrigatórios, mas são importantes para referenciar a origem da curva padrão. Insira os valores das densidades ópticas da curva padrão e só então clique em [Calcular]. Ao lado serão apresentados os valores de Base+fog, Velocidade, Contraste, Latitude e Gradiente calculados para os valores de densidades óticas registradas. Clique em [OK] para salvar a curva padrão e voltar à janela anterior, a curva padrão cadastrada aparecerá listada. Clicar em [Cancel], para voltar à janela *Curvas Padrão Cadastradas* sem salvar as modificações.



Degraus	DO 1
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	

Figura 10: Janela *Cadastro de Curva Padrão*.

#### 4.2.2 *Alterando valores de uma curva padrão cadastrada*

##### **Janela Inicial [Padrão] → Curvas Padrão Cadastradas [Detalhes]**

Para alterar os dados de uma curva cadastrada, você deve inicialmente selecionar a curva e em seguida clicar em [Detalhes], então lhe será apresentada a interface *Cadastro de Curva Padrão*, Figura 10. Basta alterá-los e clicar em [Calcular] e em seguida [OK].

#### 4.2.3 *Excluindo uma curva padrão*

##### **Janela Inicial [Padrão] → Curvas Padrão Cadastradas [Excluir]**

Para excluir os dados de uma curva cadastrada, você deve inicialmente selecionar a curva e em seguida clicar em [Excluir]. Ao clicar no botão aparecerá uma aviso indicando que a curva será excluída.

### **4.3 Interface: Curvas Sensitométricas**

#### **Janela Inicial [Entrar]**

Para entrar com os dados das curvas sensiométricas referentes a uma processadora cadastrada, você deve inicialmente selecionar a processadora e em seguida clicar em [Entrar], então lhe será apresentada a janela *Curvas Sensiométricas*, Figura 11, com os dados cadastrados. Caso seja o primeiro cadastro ou houver problemas na abertura das informações vinculadas a uma curva o aviso, Figura 12, será mostrado.



**Curvas Sensitométricas**

Identificação da Processadora

Nome da Instituição

Identificação da Processadora

Curvas Sensitométricas Cadastradas

Data	Hora	TQ	LP	Obs	CP
03/10/05	8:00				Sim
04/10/05	8:00	Sim			Sim
06/10/05	8:10				Sim
07/10/05	8:00			Sim	Sim
09/10/05	8:00		Sim		Sim
10/10/05	8:00				Sim
13/10/05	8:00				Sim
14/10/05	8:00				Sim
18/10/05	8:00				Sim
19/10/05	8:00				Sim
21/10/05	8:00				Sim
24/10/05	8:00				Sim
26/10/05	8:00				Sim

Adicionar

Inserir

Excluir

Detalhes

Const.

Voltar

TQ – indica se houve troca de químico

LP – indica se houve limpeza de processadora.

CP – indica que o cadastro possui curva padrão

OBS – indica que existe uma observação no cadastro

Figura 13: Visão das informações que são apresentadas na lista *Curva Padrão Cadastradas*.

Na lateral direita da janela *Curvas Sensitométricas* estão dispostos cinco botões cujas funções estão descritas abaixo:

1. **Adicionar:** possibilita o cadastro de nova curva sensitométrica.
2. **Inserir:** inserir uma curva entre os dados já cadastrados, este será introduzido antes do que foi selecionado.
3. **Excluir:** selecionar uma curva cadastrada e clicar em excluir esta será excluída do cadastro.
4. **Detalhes:** com um dado selecionado pode ser aberto para análise ou basta clicar sobre sua identificação duas vezes para abrir a janela de cadastro
5. **Constância:** para fazer uma análise de constância das curvas em um certo intervalo de datas.
6. **Voltar:** Volta a Janela Inicial, Figura 6.

#### 4.3.1 Adicionado uma nova curva sensitométrica

**Janela Inicial [Entrar] → Curvas Sensitométricas [Adicionar]**

Ao clicar em adicionar lhe será apresentando a janela *Cadastro de Curva Sensitométrica*, Figura 14, para cadastro das informações referentes a curva sensitométrica.

**Informações do Processamento**

Químico utilizado Marca  Modelo

Filme utilizado Marca  Modelo

**Informações da Coleta**

Número de escalas:  1  2  3  4

Degraus	D0 1
1	0,24
2	0,24
3	0,25
4	0,27
5	0,31
6	0,38
7	0,50
8	0,68
9	0,96
10	1,41
11	1,92
12	2,40
13	2,80
14	3,08
15	3,27
16	3,37
17	3,39
18	3,48
19	3,58
20	3,64
21	3,64

Data: 02/07/2001

Hora:

Temperatura Revelador:

Temperatura Fixador:

Tempo Revelação (Seco):

Tempo Revelação (Molhado):

Observações:

Troca de químico

Limpeza da processadora

Curva padrão selecionada:

Excluir

Salvar Graficar Voltar

Figura 14: Janela *Cadastro de Curva Sensitométrica*.

No cabeçalho encontram-se as informações referentes ao químico e filme utilizado na processadora. Estes valores serão preenchidos automaticamente pelos valores que lhes foram atribuídos no cadastro da processadora, pg. 12. Se um destes valores for modificado, eles serão atribuídos apenas ao registro que se esta adicionando, não sendo modificado o registro da processadora.

Para determinar a curva sensitométrica do filme, inicialmente selecione o número que estão sendo utilizadas em um único filme. O número de escalas dependerá de quantas sensibilizações estão sendo utilizadas. A curva sensitométrica será gerada através do valor médio entre as curvas para cada degrau. Recomenda-se utilizar no mínimo duas sensibilizações por filme.

Os valores das escalas sensitométricas devem ser preenchidos clicando na seta para baixo do teclado para mover para o degrau seguinte.

Preencha os dados referentes à aquisição: hora, temperatura do revelador, temperatura do fixador, etc. Sempre que houver troca de químico ou limpeza da processadora

é importante selecionar estes campos no cadastro, isto auxiliará na análise do controle sensitométrico.

Para vincular uma curva padrão você deve clicar no botão circulado, a Figura 15, da janela Cadastro de Curva Sensitométrica e selecionar uma das curvas sensitométricas da lista. A curva padrão já deve estar cadastrada. Para desvincular a curva padrão, clique no botão [Excluir] logo abaixo do nome da curva padrão selecionada.

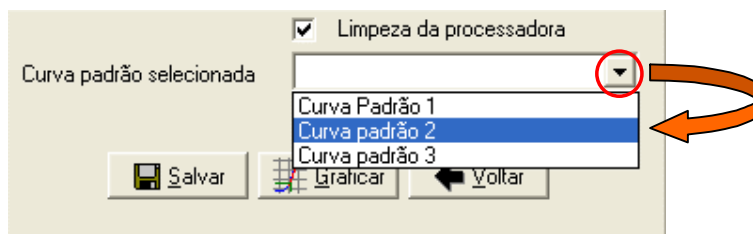


Figura 15: Botão para abrir a lista de curvas padrão.

Após o preenchimento de todas as informações necessárias clique em [Salvar], para salvar as informações cadastradas e voltar para a janela *Curvas Sensitométricas*, o novo registro aparecerá ao final da lista. O botão [Graficar] abrirá uma planilha do Excel com o gráfico da curva, e o botão [Voltar] retorna para a janela *Curvas Sensitométricas* sem salvar as modificações.

#### 4.3.2 Inserindo uma nova curva sensitométrica

##### **Janela Inicial [Entrar] → Curvas Sensitométricas [Inserir]**

Este comando é utilizado para inserir o cadastro de uma curva sensitométrica logo acima de um registro selecionado. Selecione uma curva cadastrada da lista de Curvas Sensitométricas Cadastradas, da janela *Curvas Sensitométricas*, em seguida clique em [Inserir]. Lhe será apresentada a janela *Cadastro de Curva Sensitométrica*, Figura 14, para cadastro das informações referentes a curva sensitométrica. Ao final a curva será cadastrada logo acima do registro selecionado.

#### 4.3.3 Alterando valores de uma curva sensitométrica cadastrado

##### **Janela Inicial [Entrar] → Curvas Sensitométricas [Detalhes]**

Para alterar os dados de uma curva cadastrada, você deve inicialmente selecionar a curva e em seguida clicar em [Detalhes], então lhe será apresentada a interface *Cadastro de Curva Sensitométrica*, Figura 14. Basta alterar os dados e clicar em [Salvar].

#### 4.3.4 Excluindo uma curva sensitométrica

##### **Janela Inicial [Entrar] → Curvas Sensitométricas [Excluir]**

Para excluir os dados de uma curva cadastrada, você deve inicialmente selecionar a curva e em seguida clicar em [Excluir]. Ao clicar no botão aparecerá uma aviso indicando que a curva será excluída.

#### 4.3.5 Visualizando uma curva sensitométrica

##### **Janela Inicial [Entrar] → Curvas Sensitométricas [Detalhes] → Cadastro de Curva Sensitométrica [Graficar]**

Para gerar o gráfico de uma curva cadastrada, você deve inicialmente selecionar a curva e em seguida clicar em [Detalhes], então lhe será apresentada a interface *Cadastro de Curva Sensitométrica*, Figura 14, então clique no botão [Graficar].

### 4.4 Gerando os Gráficos de Constância

##### **Janela Inicial [Entrar] → Curvas Sensitométricas [Const.]**

Os gráficos de constância dos valores de velocidade, gradiente, contraste e base+fog, podem ser gerados tendo os limites de aceitação com base nos valores médios ou numa curva padrão, Figura 16. Para a análise basta indicar o intervalo maior que 7 dias e menor que 31 dias e selecionar a análise desejada. Clique em [Voltar] para retornar a janela *Curvas Sensitométricas*, Figura 11. Os limites de aceitação aplicados são os que foram definidos no item 4.1.4.



Figura 16: Janela *Gráficos de Constância*.

#### 4.4.1 *Gráfico de Constância com Base em Valores Médios*

**Janela Inicial [Entrar]→Curvas Sensitométricas [Const.]→**

**Gráficos de Constância[Análise com base em valores médios]**

Nesta modalidade o valor central, nível operacional, é obtido com base na média nos valores dos índices do intervalo selecionado. A análise com base num valor médio pode ser tendenciosa e recomenda-se usar apenas para evidenciar um comportamento médio dos valores.

#### 4.4.2 *Gráfico de Constância com Base na Curva Padrão*

**Janela Inicial [Entrar]→Curvas Sensitométricas [Const.]→**

**Gráficos de Constância[Análise com base na curva padrão]**

Nesta modalidade o valor central, nível operacional, é representado pelo valor do índice obtido da curva padrão. Que é a curva sensitométrica obtida quando o processo de revelação está funcionando de forma adequada. Os limites de aceitação podem ser modificados para serem mais ou menos restritivos dependendo do nível de controle que se quer ter sobre o sistema de processamento.

## 4.5 Visão detalhada sobre as Planilhas dos Gráficos

O programa Sensito pode gerar todos os gráficos automaticamente, bastando para isto ter instalado no computador o programa *Microsoft Excel®*. As planilhas estão protegidas contra alteração, para evitar mudanças que comprometeriam o funcionamento do programa.

### 4.5.1 Planilha com o Gráfico da Curva Sensitométrica

No cabeçalho da planilha constam os dados de identificação da processadora, juntamente com a data e a hora da coleta dos dados sensitométricos. Também são apresentadas as informações referentes ao químico e filme utilizado no processamento, e o nome da curva padrão, se houver, vinculada ao registro, conforme evidência a Figura 17.

Nome da Instituição			
Identificação da Processadora			
Data:	27/07/2005	Químico:	Marca    Modelo
Hora:	17:08	Filme:	Marca    Modelo
		CP:	nome da curva padrão

Figura 17: Cabeçalho da planilha que contém a curva sensitométrica.

No gráfico são representados os valores das densidades ópticas da curva atual juntamente com os da curva padrão, se houver. Neste mesmo gráfico são evidenciadas a zona útil do filme e a posição utilizada para o cálculo da velocidade, conforme demonstrado na Figura 18.

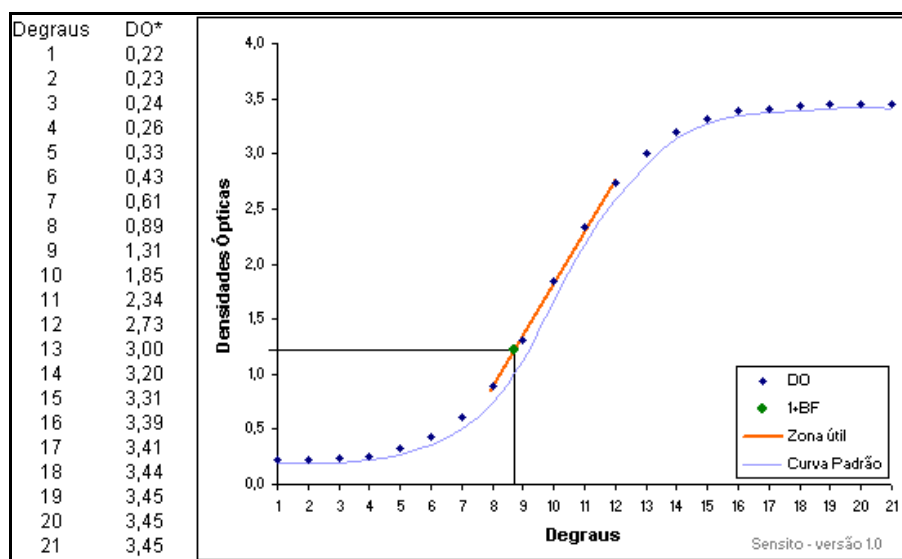


Figura 18: Valores das densidades ópticas de cada degraus da curva sensitométrica e gráfico.

Abaixo do gráfico são exibidos os valores de base+fog, velocidade, contraste e gradiente, da curva atual e da curva padrão. Os desvios dos valores da curva atual e a curva padrão são apresentados na coluna “Desvios” ao lado da coluna “Limites”, que é o valor do limite de aceitação. Se algum dos valores apresentar um desvio maior que o limite é apresentado o aviso “Fora do limite”, conforme pode ser visto na Figura 19.

	Curva Atual	Curva Padrão	Desvio	Limites	Obs.
Base+fog	0,22	0,19	0,03	0,02	Fora do limite
Índice de velocidade	0,86	0,83	4,12%	±10%	
Índice de contraste	1,92	1,92	-0,17%	±10%	
Gradiente	3,13	3,14	-0,42%	±10%	
D <sub>max</sub>	3,45				

Figura 19: Detalhe da impressão da planilha que contém o gráfico da curva sensitométrica, onde o índices da curva atual são comparadas com o padrão. A observação “Fora do limite” foi gerada automaticamente, pois o índice Base+fog apresenta um desvio, em comparação com o padrão, acima do limite de aceitação.

Ainda na mesma planilha são apresentados os dados complementares, Figura 20, onde pode ser visualizado a Temperatura do revelador, Temperatura do fixador, Tempo de revelação (seco) e Tempo de revelação (molhado). É possível visualizar a observação, se houver, vinculada ao registro, bem como, se houve limpeza da processadora e troca de químico. Por fim o usuário pode inserir o nome do responsável pela coleta.

Temperatura do revelador	<input type="text" value="34,4"/>	
Temperatura do fixador	<input type="text" value="33,6"/>	
Tempo de revelação (seco)	<input type="text" value="00:00:55"/>	
Tempo de revelação (molhado)	<input type="text" value="00:01:22"/>	
Observações	<input type="text"/>	
Limpeza da processadora:	<input type="text" value="Sim"/>	Troca de químico: <input type="text" value="Sim"/>
Responsável pela coleta	<input type="text"/>	

Figura 20: Dados complementares vinculados ao registro da curva sensitométrica.

A planilha completa com o gráfico aqui descrito encontra-se no Anexo 6.1.

#### 4.5.2 Planilha com o Gráfico da Curva Gamma

No mesmo arquivo do Excel® que contém os dados da curva sensitométrica é gerada a curva gamma referente às densidades ópticas adquiridas. Para visualizar a curva clique na aba “curva gamma”, Figura 21.

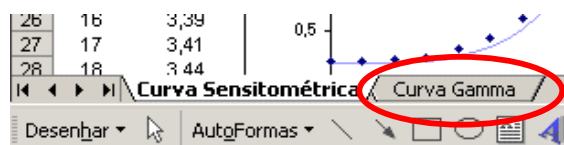


Figura 21: Imagem demonstrando a aba “curva gamma” para abrir a planilha que contém os seus dados.

No cabeçalho da planilha constam os dados de identificação da processadora, juntamente com a data e a hora da coleta dos dados sensitométricos. Também são apresentadas as informações referentes ao químico e filme utilizado no processamento, conforme evidência a Figura 22.

<b>Nome da Instituição</b>					
<b>Identificação da Processadora</b>					
Data:	27/07/2005	Químico:	Marca	Modelo	
Hora:	17:08	Filme:	Marca	Modelo	

Figura 22: Cabeçalho da planilha que contém a curva gamma.

Os valores das densidades ópticas são apresentados juntamente com o contraste calculado no ponto, Figura 23. Estes valores são calculados com base na planilha anterior que contém os valores do logaritmo da exposição relativa e suas respectivas densidades ópticas.

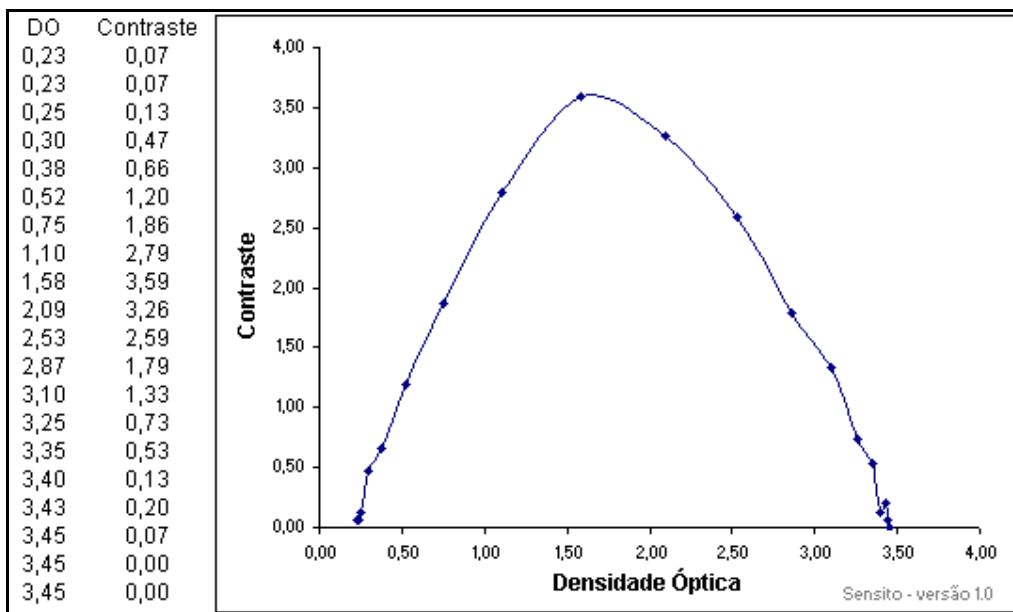


Figura 23: Valores das densidades ópticas, seus respectivos contrastes e representação gráfica.

Abaixo do gráfico são exibidos os valores do contraste máximo encontrado, a área abaixo da curva e os dados complementares, Figura 24. Os dados complementares são os mesmos da planilha com o gráfico da curva sensitométrica, item 4.5.1.

Contraste Máximo	Curva Atual	3,59
Área da Curva		7,27
Temperatura do revelador		34,4
Temperatura do fixador		33,6
Tempo de revelação (seco)		0:00:55
Tempo de revelação (molhado)		0:01:22
Observações		
Limpeza da processadora:	<input type="text" value="Sim"/>	Troca de químico: <input type="text" value="Sim"/>
Responsável pela coleta		

Figura 24: Valor da maior contraste encontrado e área da curva. Abaixo os dados complementares vinculados ao registro da curva sensitométrica.

#### 4.5.3 Planilha com os Gráficos de Constância (com base em valores da curva padrão)

Os gráficos de controle são a chave do controle de qualidade. Um gráfico de controle apresenta um valor de interesse (ex; contraste) em função do tempo. Os gráficos de controle possibilitam analisar facilmente os dados e principalmente podem indicar um comportamento padrão das variáveis ao longo do tempo.

Na modalidade “gráfico com base na curva padrão”, os dados encontram-se centrados ao longo de uma linha representando o valor obtido da curva padrão para o índice que se esta analisando. Conforme demonstra a Figura 25, estão dispostos num gráfico onde duas linhas contínuas representam os limites de aceitação superior e inferior, seu valor é obtido através de variações pré-definidas do valor padrão (linha pontilhada).

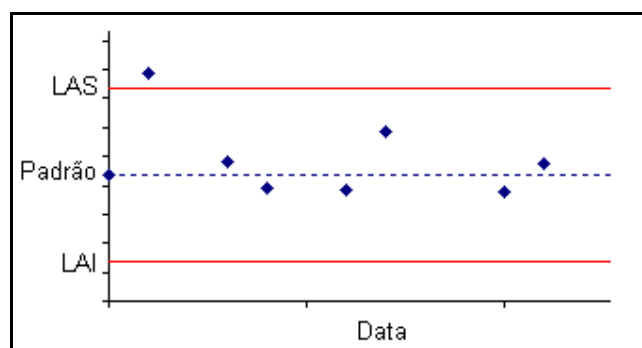


Figura 25: O esquema básico de um gráfico de controle apresenta um limite de aceitação superior (LAS), o nível operacional caracterizado pelo padrão (Padrão), e um limite de aceitação inferior (LAI). Os dados apresentados em forma gráfica estão dispostos segundo o dia de sua aquisição.

No cabeçalho da planilha constam os dados de identificação da processadora, juntamente com o intervalo de dados que esta sendo mostrado, conforme a Figura 26.

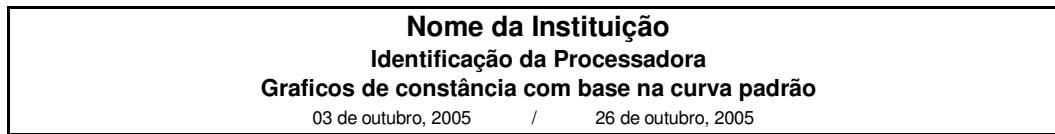


Figura 26: Cabeçalho da planilha que contém os gráficos de constância onde é evidenciado o intervalo de dados que esta sendo mostrado.

Abaixo do cabeçalho serão geradoras automaticamente os gráficos de constância para os índices de base+fog, velocidade, contraste e gradiente. Abaixo de cada gráfico existe uma descrição do mesmo evidenciando o limite de aceitação definido pelo usuário. A Figura 27, ilustra um gráfico de constância do índice base+fog, onde estão evidenciado o LAS e a linha correspondente ao valor de base+fog da curva padrão. Quando duas ou mais medidas forem realizadas no mesmo dia elas serão dispostas na mesma linha vertical, conforme ilustrado na Figura 27.

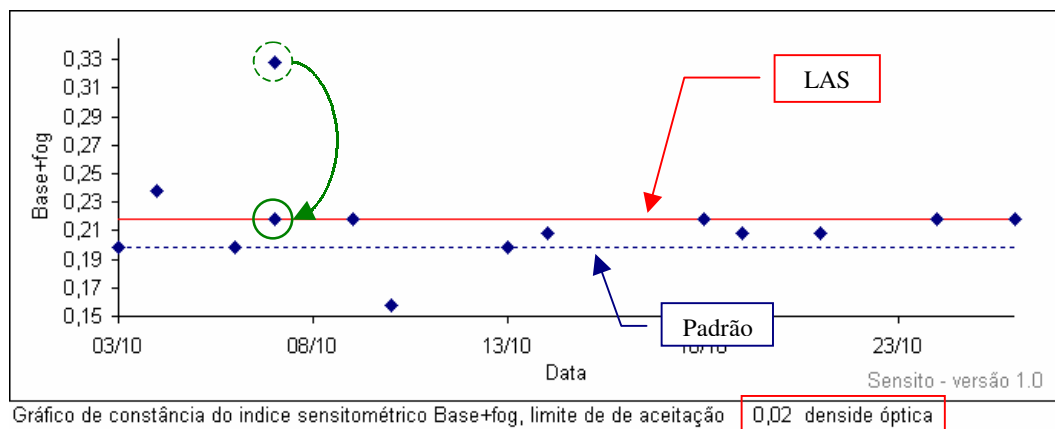


Figura 27 : Gráfico de constância do índice sensimétrico base+fog.

A Figura 28 ilustra o gráficos do índice sensimétrico velocidade, onde estão evidenciados o LAS e LAI, ao centro a linha pontilhada representa a valor obtido da curva padrão.

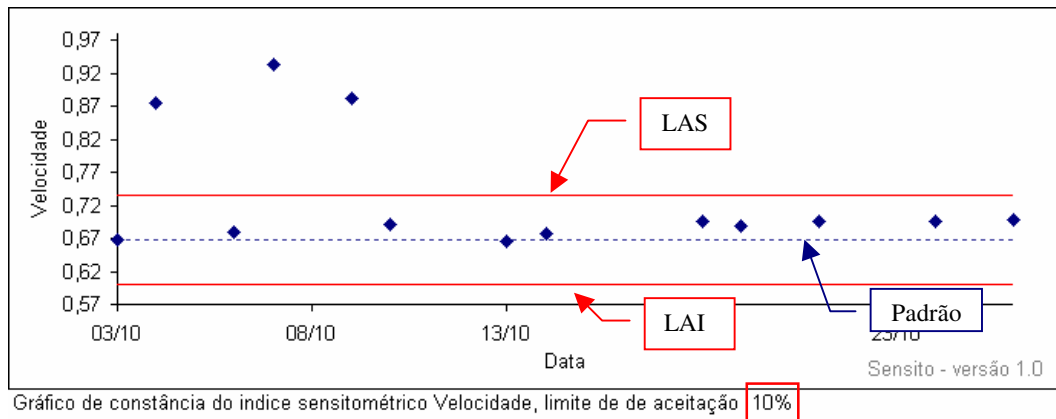


Figura 28: Gráfico de constância do índice sensiométrico velocidade.

#### 4.5.4 Planilha com os Gráficos de Constância (com base valores médios)

Na modalidade “gráfico com base em ”, os dados encontram-se centrados ao longo de uma linha representando o valor médio no intervalo selecionado do índice que se esta analisando. Conforme demonstra a Figura 29, estão dispostos num gráfico onde duas linhas contínuas representam os limites de aceitação superior e inferior, seu valor é obtido através de variações pré-definidas do valor padrão (linha pontilhada).

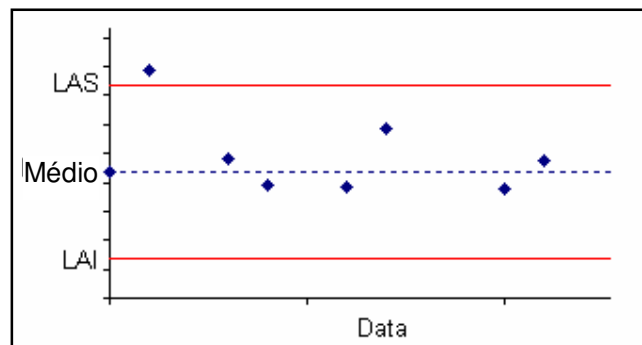


Figura 29: O esquema básico de um gráfico de controle apresenta um limite de aceitação superior (LAS), o nível operacional caracterizado pelo valor médio do intervalo (Médio), e um limite de aceitação inferior (LAI). Os dados apresentados em forma gráfica estão dispostos segundo o dia de sua aquisição.

No cabeçalho da planilha constam os dados de identificação da processadora, juntamente com o intervalo de dados que esta sendo mostrado, conforme a Figura 30.

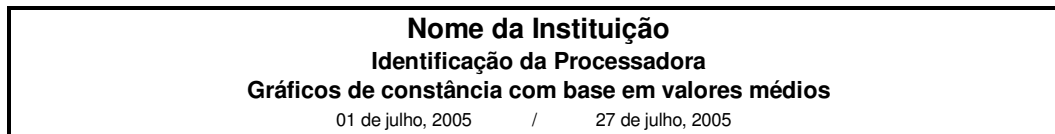


Figura 30: Cabeçalho da planilha que contém os gráficos de constância onde é evidenciado o intervalo de dados que está sendo mostrado.

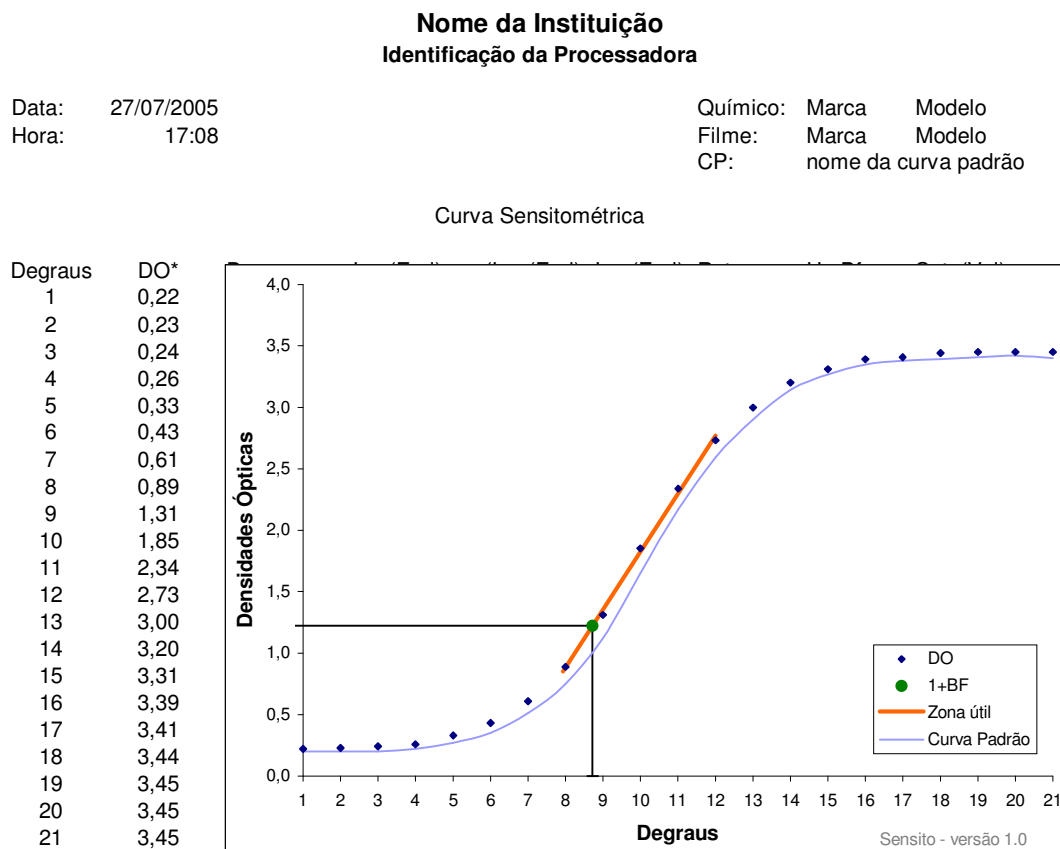
Abaixo do cabeçalho serão gerados automaticamente os gráficos de constância para os índices de base+fog, velocidade, contraste e gradiente.

## 5 Referências

1. Secretaria de Vigilância Sanitária, Ministério da Saúde. Regulamento técnico. Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. Brasília, Portaria nº 453, 2/6/98.
2. Magalhães LAG, Azevedo ACP, Carvalho ACP. A Importância do Controle de Qualidade de Processadoras Automáticas. Radio Bras 2002; 35(6):357-363.
3. Magalhães LAG, Oliveira SR, Silva MO, Azevedo ACP, Carvalho ACP. Avaliação da Velocidade de Processadoras Automáticas Utilizando o Método “Step Test”. Radio Bras 2004; 37(3):185-186.
4. Haus AG. Mammography Imaging Physics: Screen-Film Processing and Viewing Condition Considerations. RSNA Categorical Course in Breast Imaging 1999; 59-77.
5. Hendrick RE, Berns EA. Optimizing Mammographic Techniques. RSNA Categorical Course in Breast Imaging 1999; 79-89.
6. Suleiman OH, Conway BJ, Rueter FG, Slayton RJ. Automatic Film Processing: Analysis of 9 Years Of Observations. Radiology 1992; 185:25-28.
7. Kofler JM, Gray JE. Sensitometric Responses of Selected Medical Radiographic Films. Radiology 1991; 181:879-883.
8. Gray, JE. Technical aspects of screen-film radiography, film processing, and quality control. Radiographics 1997; 17:177-187.

## 6 Anexos

### 6.1 Exemplo de impressão da planilha “curva sensitométrica”



\*valores médios

	Curva Atual	Curva Padrão	Desvio	Limites	Obs.
Base+fog	0,22	0,19	0,03	0,02	Fora do limite
Índice de velocidade	0,86	0,83	4,12%	±10%	
Índice de contraste	1,92	1,92	-0,17%	±10%	
Gradiente	3,13	3,14	-0,42%	±10%	
D <sub>máx</sub>	3,45				
Temperatura do revelador	34,4				
Temperatura do fixador	33,6				
Tempo de revelação (seco)	00:00:55				
Tempo de revelação (molhado)	00:01:22				
Observações					
Limpeza da processadora:	<input type="text" value="Sim"/>		Troca de químico:	<input type="text" value="Sim"/>	
Responsável pela coleta	<input type="text"/>				

## 6.2 Exemplo de impressão da planilha “curva gamma”

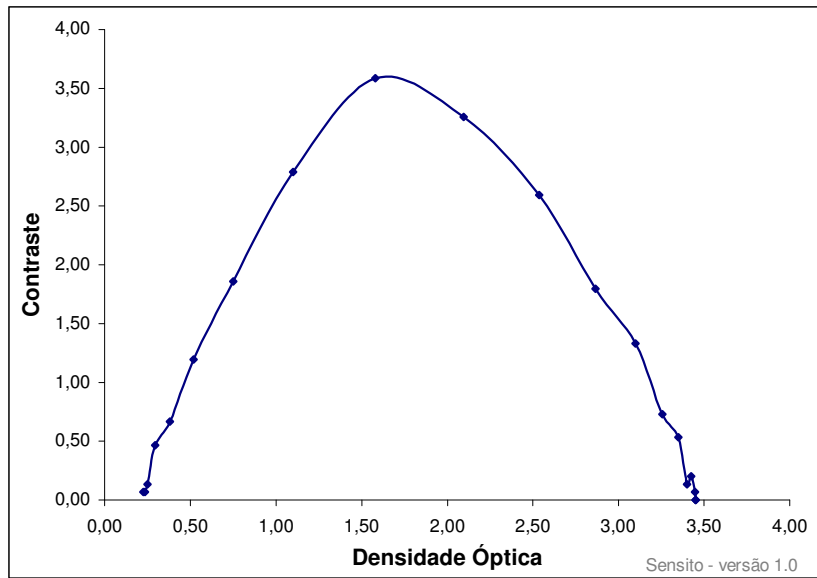
**Nome da Instituição**  
**Identificação da Processadora**

Data: 27/07/2005  
Hora: 17:08

Químico: Marca      Modelo  
Filme:    Marca      Modelo

Curva Gamma

DO	Contraste
0,23	0,07
0,23	0,07
0,25	0,13
0,30	0,47
0,38	0,66
0,52	1,20
0,75	1,86
1,10	2,79
1,58	3,59
2,09	3,26
2,53	2,59
2,87	1,79
3,10	1,33
3,25	0,73
3,35	0,53
3,40	0,13
3,43	0,20
3,45	0,07
3,45	0,00
3,45	0,00



Contraste Máximo   
Área da Curva

Temperatura do revelador   
Temperatura do fixador   
Tempo de revelação (seco)   
Tempo de revelação (molhado)   
Observações

Limpeza da processadora:  Troca de químico:   
Responsável pela coleta

### 6.3 Exemplo de impressão da planilha “constância padrão”

**Nome da Instituição**  
**Identificação da Processadora**  
**Gráficos de constância com base na curva padrão**

01 de julho, 2005 / 27 de julho, 2005

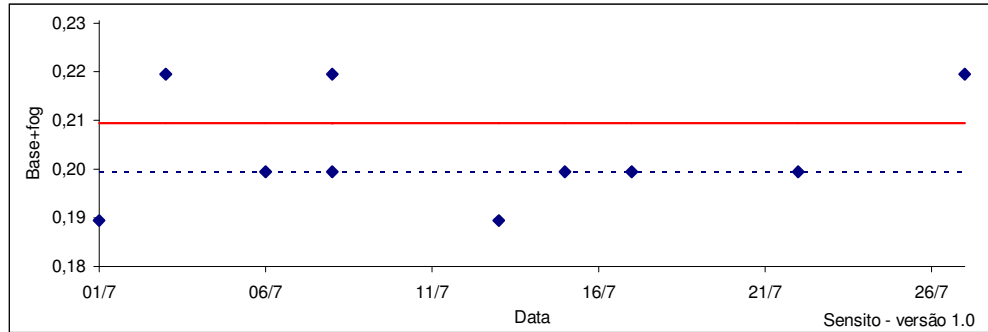


Gráfico de constância do índice sensitométrico Base+fog, limite de de aceitação 0,01 densidade óptica

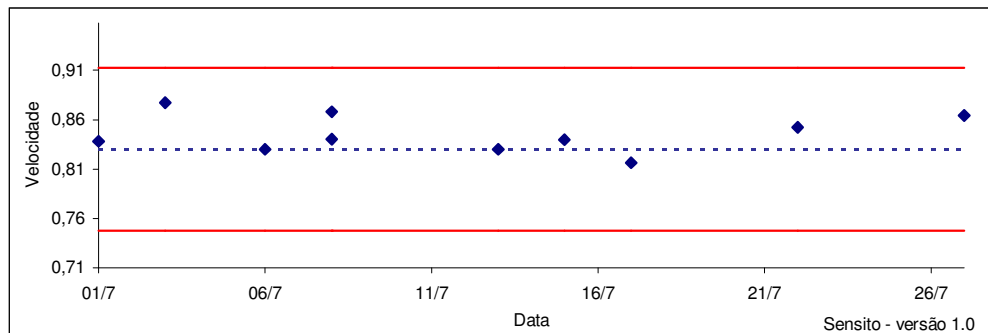


Gráfico de constância do índice sensitométrico Velocidade, limite de de aceitação 10%

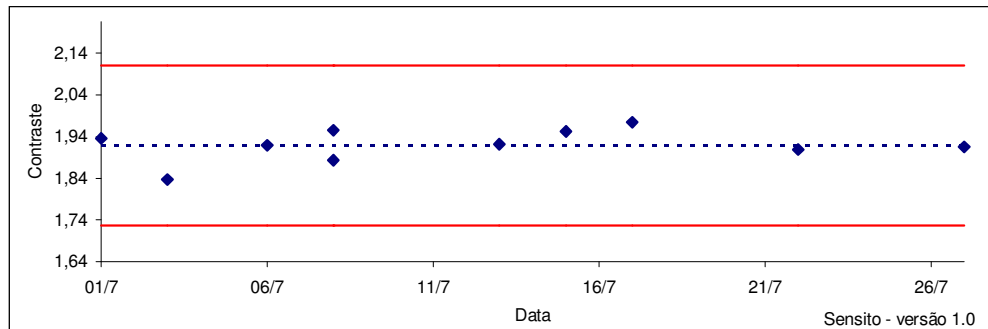


Gráfico de constância do índice sensitométrico Contraste, limite de de aceitação 10%

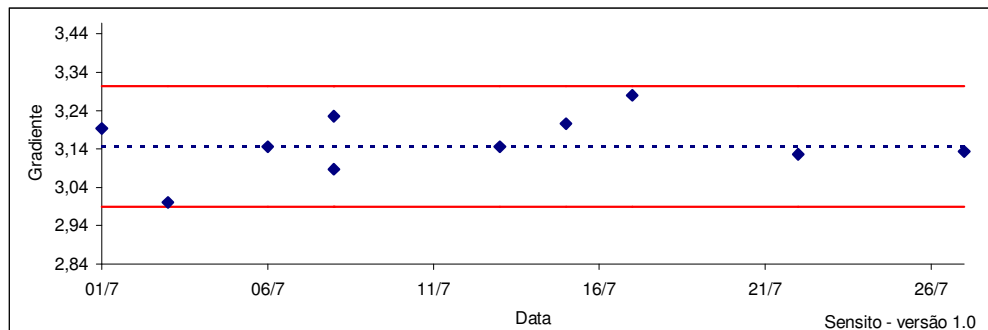


Gráfico de constância do índice sensitométrico Gradiente, limite de de aceitação 5%

## 6.4 Exemplo de impressão da planilha “constância média”

**Nome da Instituição**  
**Identificação da Processadora**  
**Gráficos de constância com base em valores médios**

01 de julho, 2005 / 27 de julho, 2005

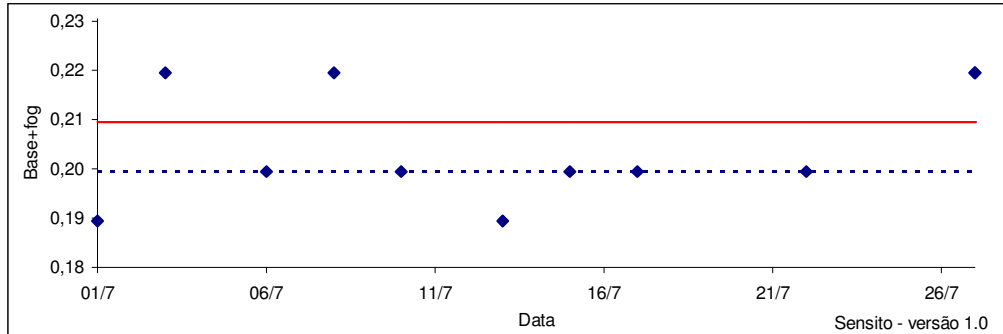


Gráfico de constância do índice sensimétrico Base+fog, limite de de aceitação 0,01 denside óptica

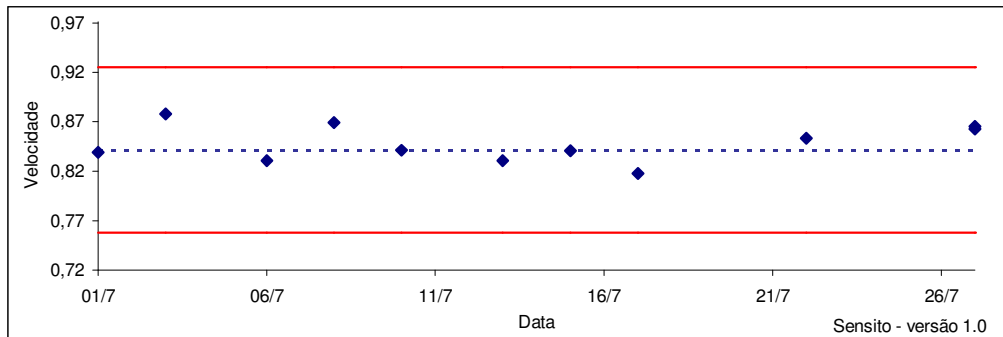


Gráfico de constância do índice sensimétrico Velocidade, limite de de aceitação 10%

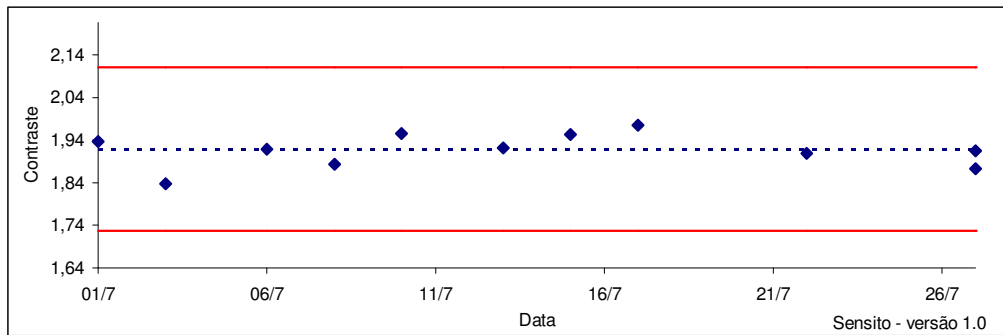


Gráfico de constância do índice sensimétrico Contraste, limite de de aceitação 10%

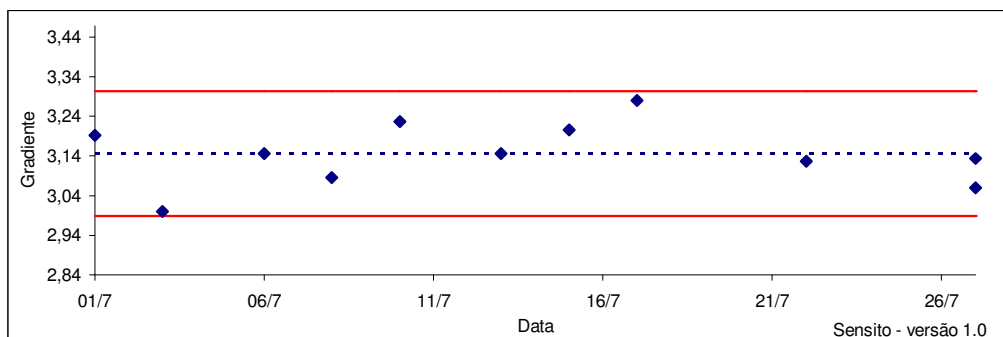


Gráfico de constância do índice sensimétrico Gradiente, limite de de aceitação 5%