

Instituto Superior de Agronomia
Tecnologia Pós-colheita e processamento Mínimo de
produtos Hortofrutícolas.

Qualidade e Segurança.

QUALIDADE AO PRIMEIRO OLHAR!

Fernando Gonçalves
fgoncalves@sti-tec.net



SEGURANÇA ALIMENTAR E CONTROLE DE QUALIDADE

www.raytecvision.com - info@raytecvision.com

www.sti-tec.net - info@sti-tec.net



Equipamentos e soluções nas áreas de:

AMBIENTE

**SEPARAÇÃO SÓLIDO/LÍQUIDO
TRANSPORTE, E AREJAMENTO
EM ETAR'S MUNICIPAIS
E INDUSTRIAIS**

AGRO-ALIMENTAR

**EQUIPAMENTOS,
LINHAS E FÁBRICAS
PARA PROCESSAMENTO
DE FRUTOS E VEGETAIS**

35 colaboradores – Vendas: 6 milhões € em 2007



SEGURANÇA ALIMENTAR E CONTROLE DE QUALIDADE

www.raytecvision.com - info@raytecvision.com

www.sti-tec.net - info@sti-tec.net



A média Europeia de reclamações é de: 6 a 10 por milhão de embalagens.

- Uma pequena percentagem de contaminantes passa pelos sistemas de lavagem e remoção mecânica.

- Esta tecnologia permite a redução de queixas para 1 a 2 por cada 3 milhões de embalagens.



**RAY
TEC**
VISION

SEGURANÇA ALIMENTAR E CONTROLE DE QUALIDADE

www.raytecvision.com - info@raytecvision.com

www.sti-tec.net - info@sti-tec.net

STI

Os produtos vegetais apresentam uma larga variedade de corpos estranhos, que podem ser localizados pela diferença de cor, forma, textura...



**Ray
TEC**
VISION

SEGURANÇA ALIMENTAR E CONTROLE DE QUALIDADE

www.raytecvision.com - info@raytecvision.com

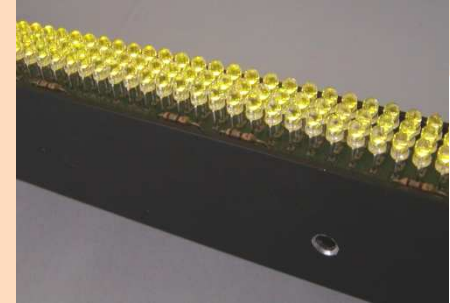
www.sti-tec.net - info@sti-tec.net

STI

Componentes do sistema de visão

Iluminação

Barra de LED'S – Controle electrónico



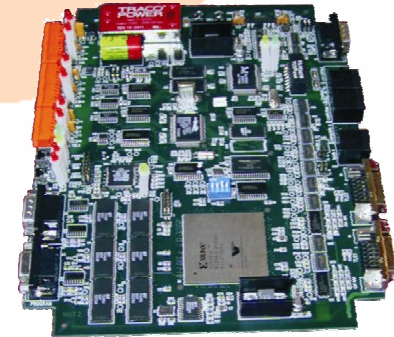
Captura de Imagem

Line-scan camera



Processamento de imagem

Módulo electrónico VISIRAY



SEGURANÇA ALIMENTAR E CONTROLE DE QUALIDADE

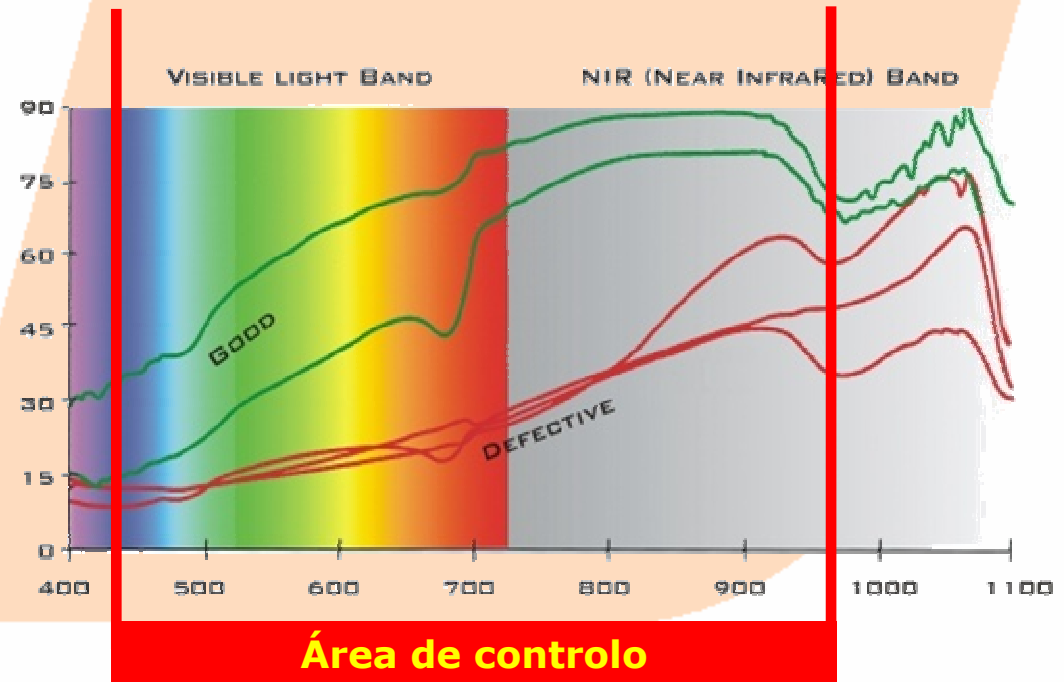
www.raytecvision.com - info@raytecvision.com

www.sti-tec.net - info@sti-tec.net

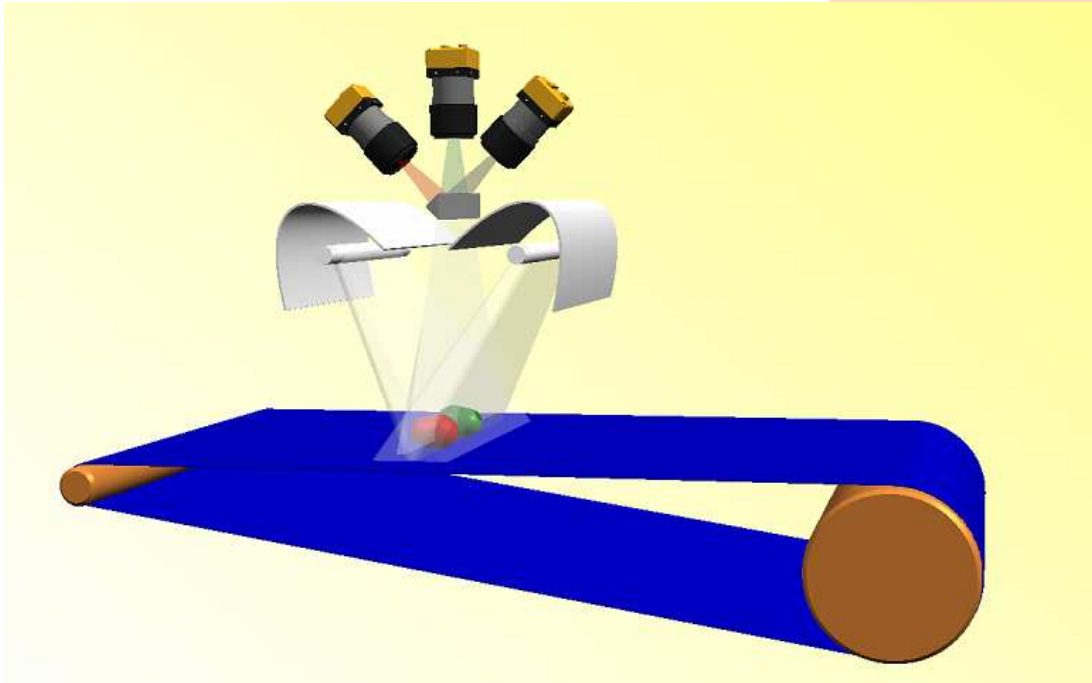


Princípio de funcionamento

- Devido à complexidade das tarefas de selecção, um sistema de visão monocromática não é suficiente.
- Há necessidade de um sistema com diversos comprimentos de onda.
- Esta nova tecnologia comporta vários comprimentos de onda desde a área visível aos infravermelhos (NIR) e não um simples sistema de cores (RGB), pois a utilização de infra-vermelhos (NIR) é de extrema importância.



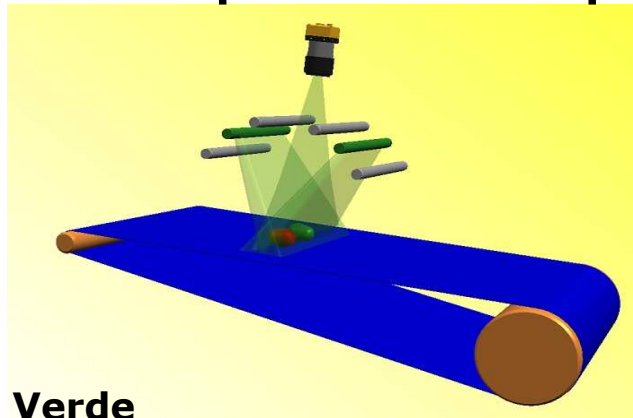
Como funcionam os sistemas de visão multifrequência clássicos



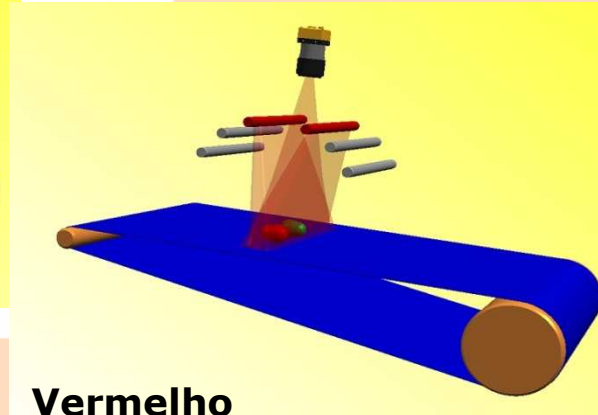
Muitos sistemas de visão que utilizam vários comprimentos de onda, usam uma fonte de luz com diversas câmaras associadas a divisores de sinais e filtros.

Como funcionam o sistema de visão multifrequência da Raytec

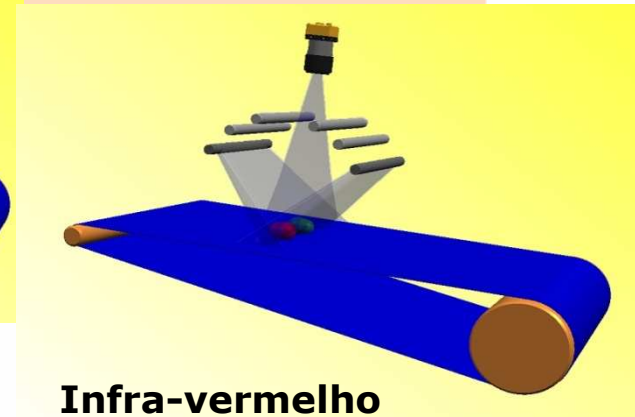
Apenas uma câmara e várias luzes monocromáticas que se iluminam sequencialmente por impulsos a uma determinada frequência.



Verde



Vermelho



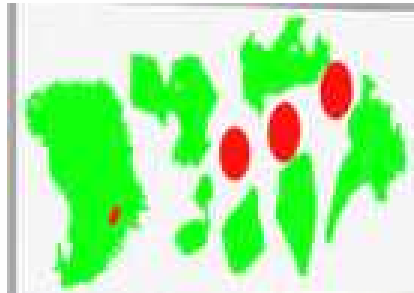
Infra-vermelho
(NIR)

Os diversos tipos de selecção

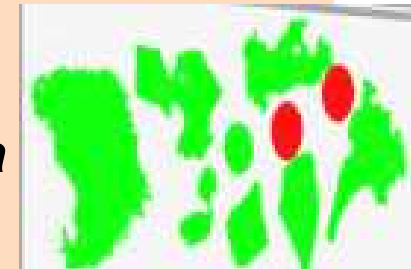
Selecção por cor



Selecção por Infra-vermelho



Selecção por fluorescência



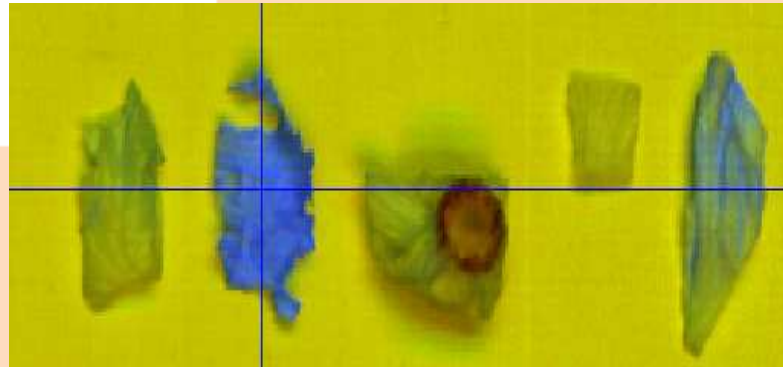
Selecção por transparência



Captura dinâmica de imagens

- O sistema permite capturar e mostrar a imagem que a câmara está a ver.
- Devido ao tempo de transferência das imagens, obtém-se a visualização de uma imagem fixa e não de uma imagem em tempo real.
- Esta funcionalidade é particularmente útil para fazer uma análise off-line das imagens, para se otimizar uma receita e para a calibração.
- O processo de captura de imagens pode ser obtido de modo aleatório ou por disparo (baseado no objecto ou defeito).

EXEMPLO:



Cor falsa da imagem gravada pelo sistema

O tratamento das imagens

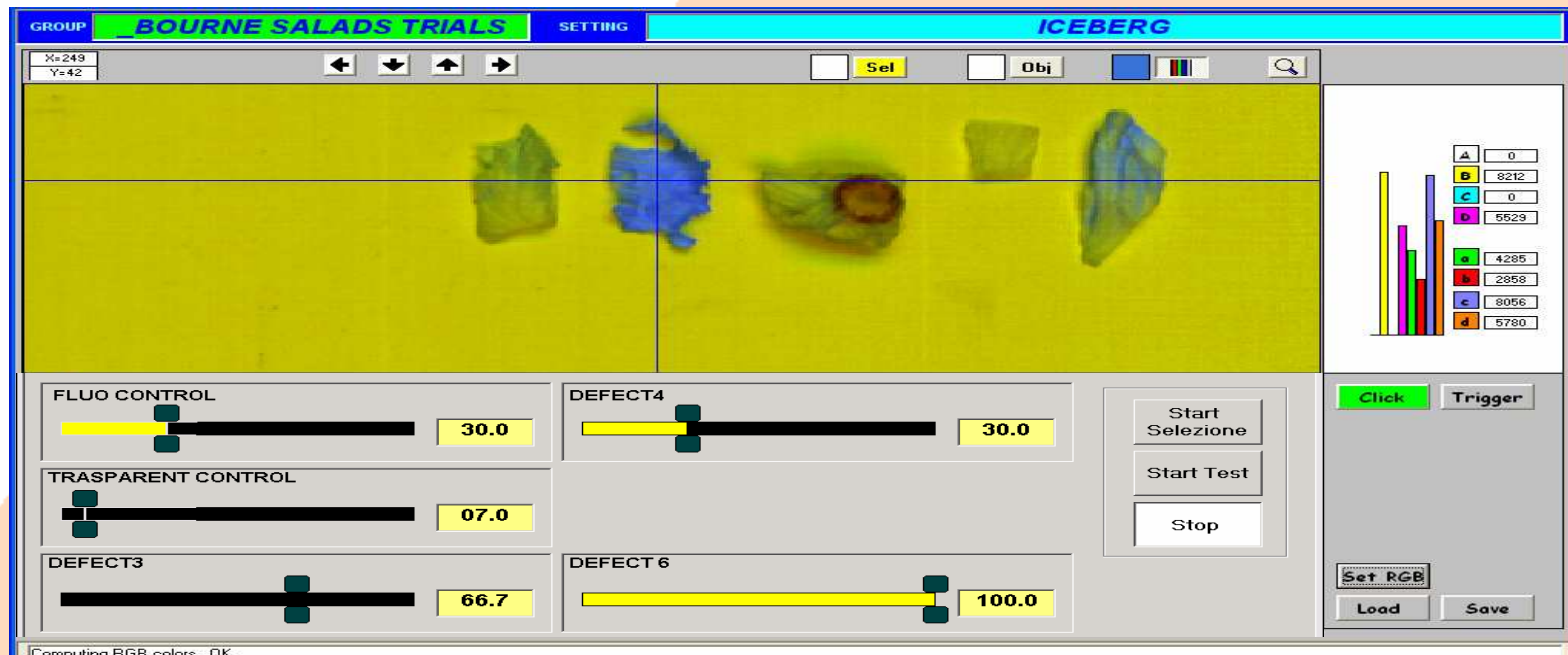
- De forma a reduzir a quantidade de falsos rejeitos, a imagem pode ser trabalhada.
- Há a possibilidade de trabalhar o padrão de erosão nas pontas dos produtos.
- De acordo com o tipo de folha, pode existir alguma irregularidade no corte e o produto seria considerado defeituoso, com esta nova tecnologia isso deixou de ser um problema.
- O algoritmo de selecção é completamente novo e agora tem uma estrutura hierárquica, com quatro níveis de selecção e quatro níveis de sensibilidade que podem ser ajustados de forma independente pelo utilizador.



O tratamento das imagens

Com o novo sistema, cinco parâmetros são determinados ao mesmo tempo.

Como foi referido, o novo sistema permite capturar a imagem de um objecto que passa debaixo da câmara (dynamic sampling of the objects).



SEGURANÇA ALIMENTAR E CONTROLE DE QUALIDADE

www.raytecvision.com - info@raytecvision.com

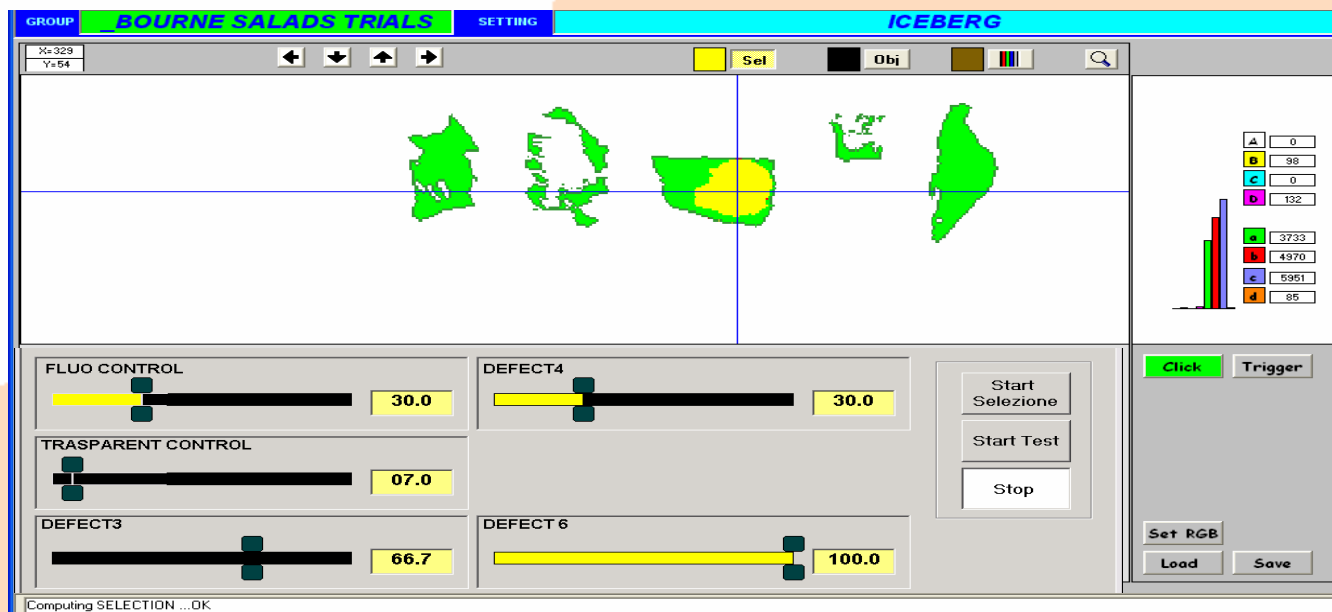
www.sti-tec.net - info@sti-tec.net



O tratamento das imagens

O novo algoritmo de selecção é usado para detectar e rejeitar corpos estranhos de folhas cortadas ou frescas.

Todos os cálculos e operações de lógica necessárias são realizadas a uma velocidade muito elevada (até 2000 linhas/s para 5 frequências).



SEGURANÇA ALIMENTAR E CONTROLE DE QUALIDADE

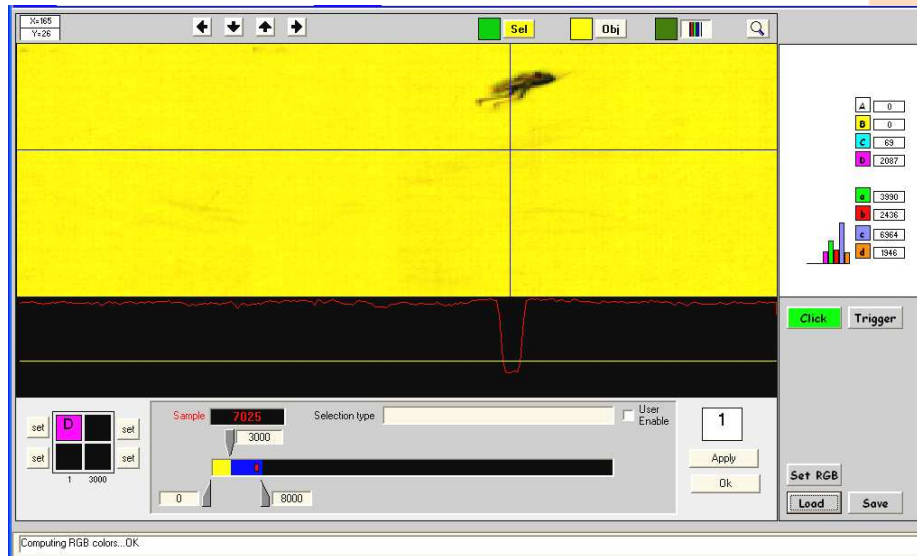
www.raytecvision.com - info@raytecvision.com

www.sti-tec.net - info@sti-tec.net

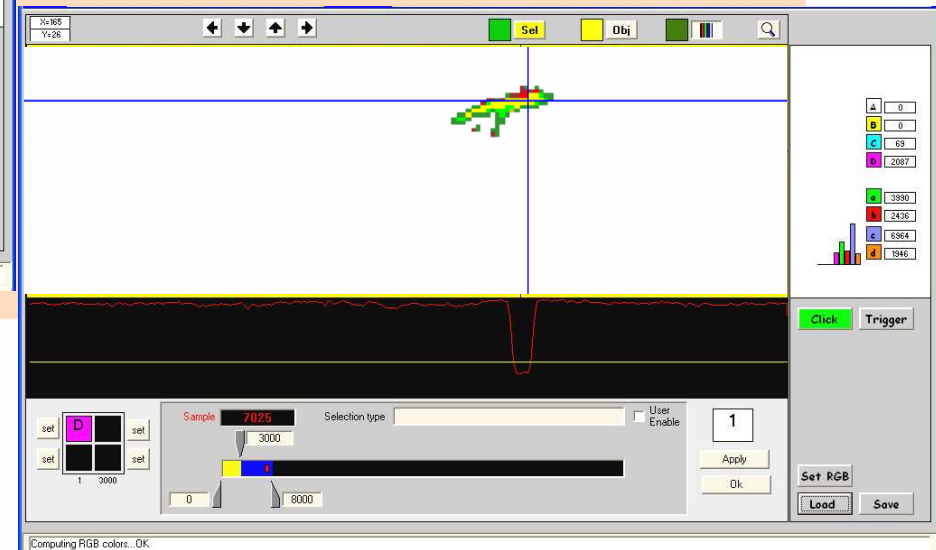


O processo de selecção

Exemplo de funcionamento para pequenas folhas verdes



1º Passo – Transparência: Um objecto com um nível de transparência abaixo do pré-definido é considerado defeituoso,



Caso contrário, passa ao segundo ponto de controlo.

**Ray
TEC**
VISION

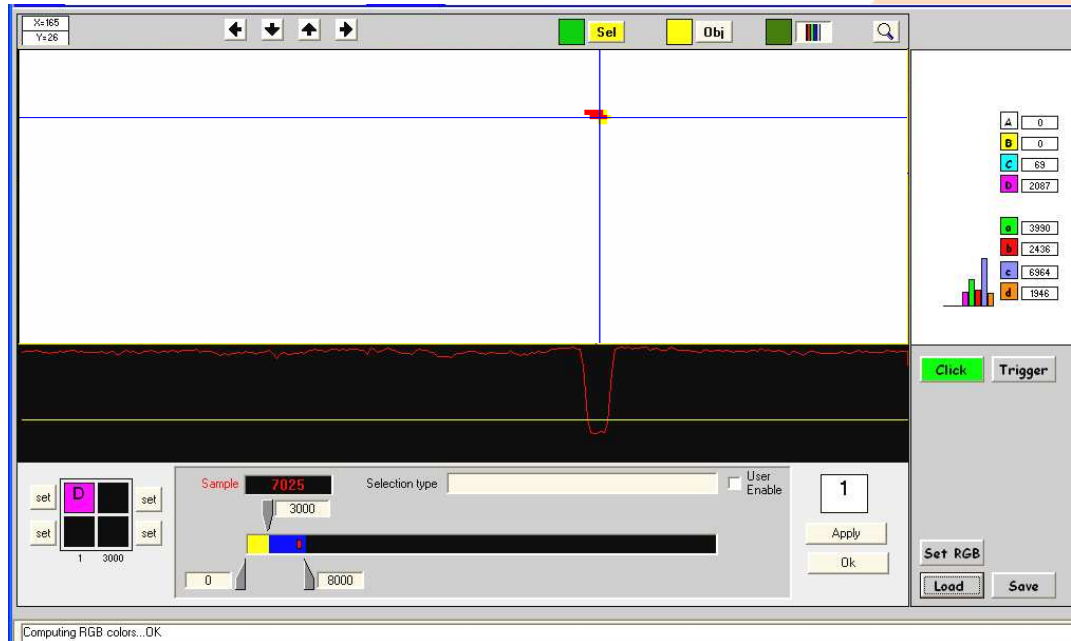
SEGURANÇA ALIMENTAR E CONTROLE DE QUALIDADE

www.raytecvision.com - info@raytecvision.com

www.sti-tec.net - info@sti-tec.net

STI

O processo de selecção



2º Passo – Objectos negros: Um objecto que apresente uma reflexão aos infravermelhos a baixo do pré-definido é considerado defeituoso (a maioria de insectos tem esta particularidade),

Caso contrário, passa ao terceiro ponto de controlo.



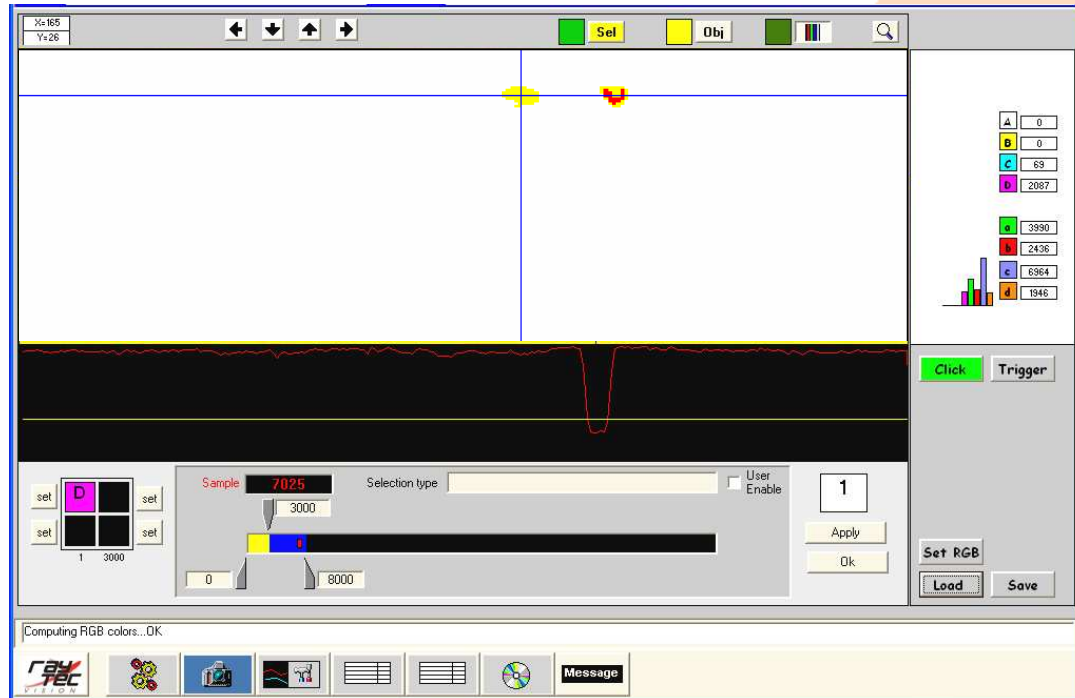
SEGURANÇA ALIMENTAR E CONTROLE DE QUALIDADE

www.raytecvision.com - info@raytecvision.com

www.sti-tec.net - info@sti-tec.net



O processo de selecção



3º Passo – Fluorescência:

Um objecto que não demonstre fluorescência (ausência de clorofila) é considerado defeituoso.

Caso contrário, passa ao quarto ponto de controle.



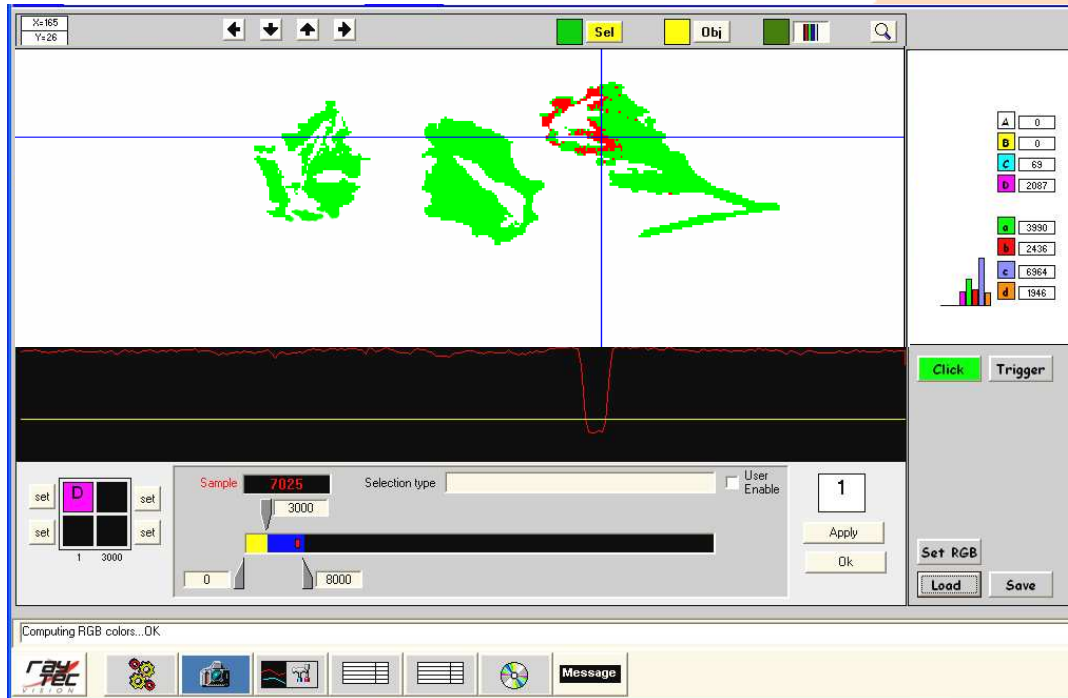
SEGURANÇA ALIMENTAR E CONTROLE DE QUALIDADE

www.raytecvision.com - info@raytecvision.com

www.sti-tec.net - info@sti-tec.net



O processo de selecção



4º Passo – Cor (opcional): Um objecto com uma cor amarelada/vermelha é considerado como defeituoso.

Caso contrário passa como uma boa folha e segue o processo.

O processo de selecção para outras folhas

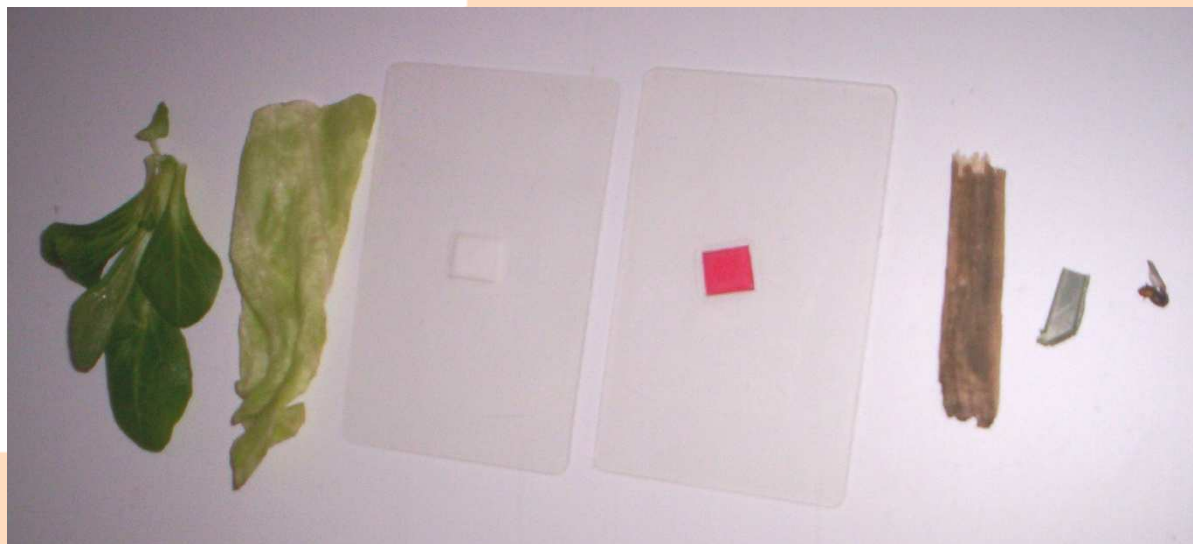
- A estrutura de selecção pode ser configurada livremente, de modo a que se possam seleccionar diferentes tipos de saladas. Por exemplo: Folhas com caules brancos e/ou com partes brancas (tais como **frisee**, **iceberg** e **ainda salada vermelha**).



- Neste caso, há a necessidade de manter não só as folhas verdes, ricas em clorofila, mas também os caules brancos que mostram muito pouca ou praticamente nenhuma fluorescência, devido à baixa concentração de clorofila.

Os testes de controle

De forma a testar a eficácia da tecnologia são necessárias amostras de referência para produtos defeituoso e corpos estranhos.



DETERMINAÇÃO DA **AMOSTRA DE REFERÊNCIA**



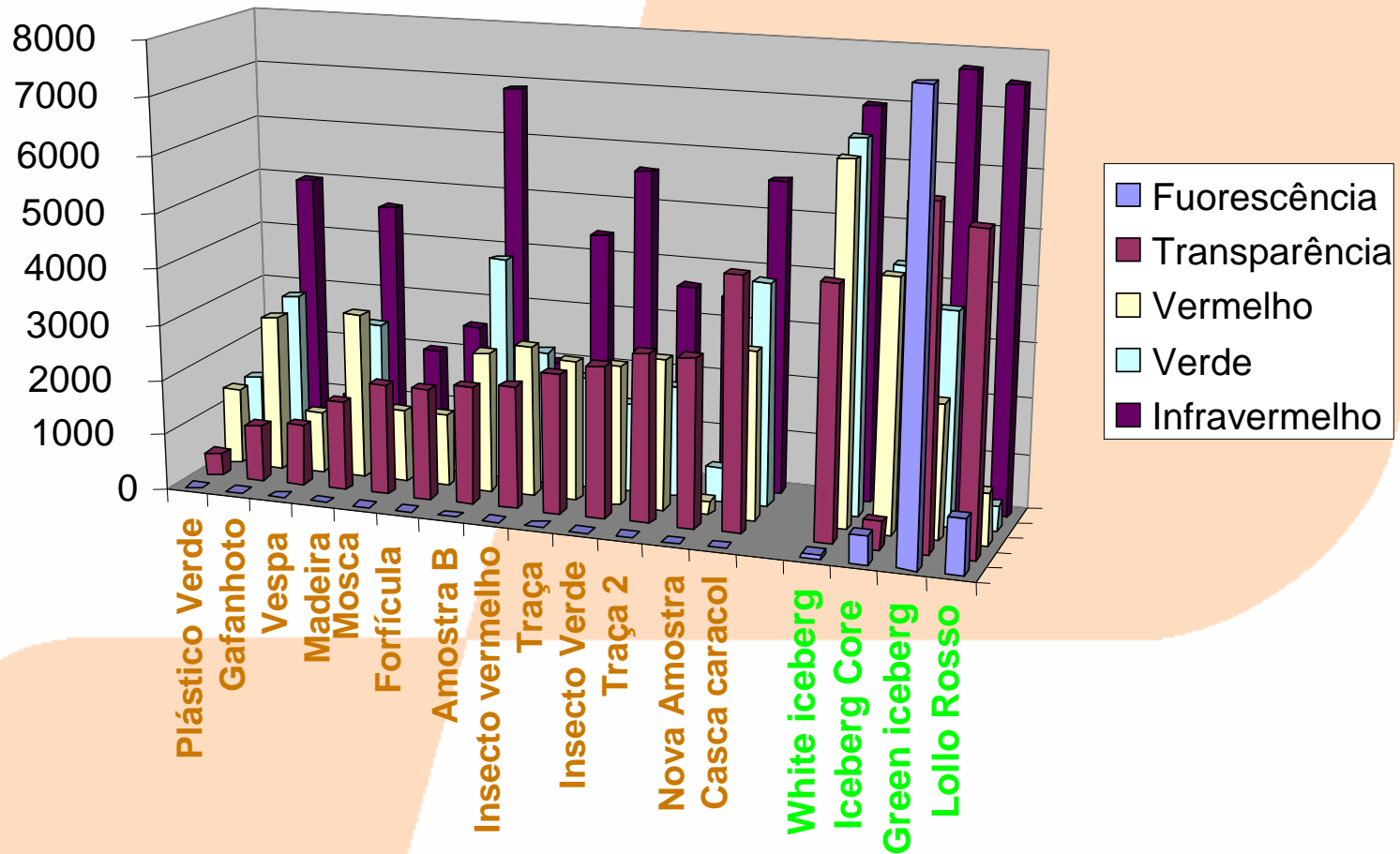
SEGURANÇA ALIMENTAR E CONTROLE DE QUALIDADE

www.raytecvision.com - info@raytecvision.com

www.sti-tec.net - info@sti-tec.net



Comparação da luz reflectida



ALGUNS CLIENTES EM PORTUGAL



SEGURANÇA ALIMENTAR E CONTROLE DE QUALIDADE

www.raytecvision.com - info@raytecvision.com

www.sti-tec.net - info@sti-tec.net

