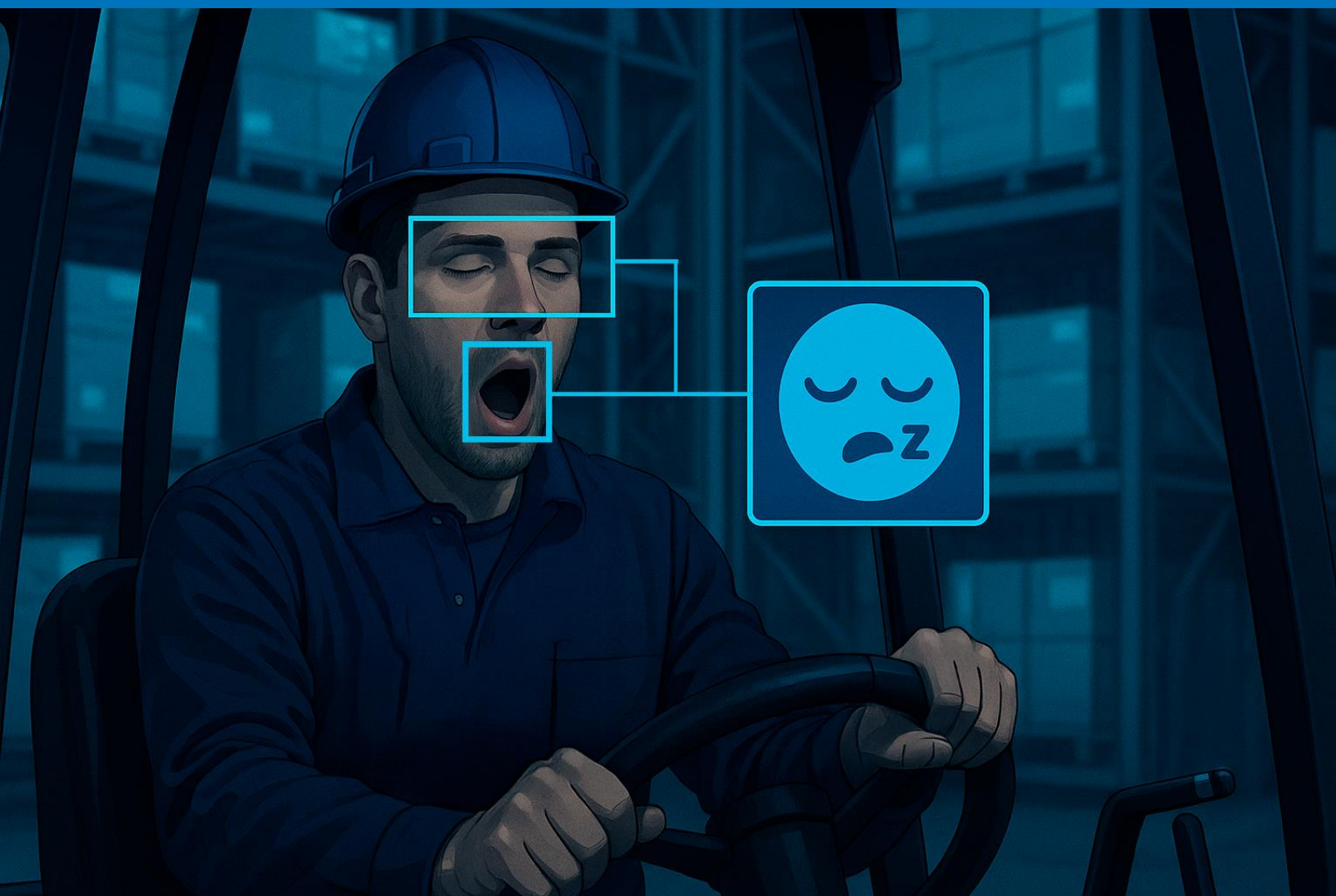
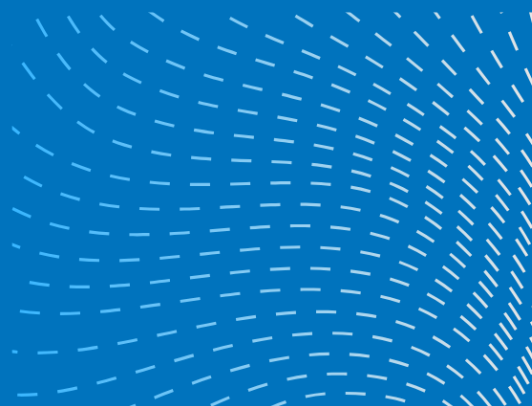


IPXAnalytics
Datasheet

Modulo Fadiga



IP Extreme Tecnologia Ltda.

CNPJ 09.216.844/0001-49

+55 11 4509-9895 | contato@ipextreme.com.br | www.ipextreme.com.br

IPExtreme

Conteúdo

Módulo Fadiga	4
IPXAnalytics	4
Módulo Fadiga	4
Exemplos de recursos	5
Análise de Estado dos Olhos	5
Monitoramento da Posição da Cabeça	5
Detecção da Abertura da Boca	6
Detecção de Uso de Celular	6
Identificação de Consumo de Cigarro	7
Integração	7
Personalizações	8
Limitações e considerações	8
Ficha Técnica	8
Objetos	8
olho_aberto	9
olho_fechado	9
face_frontal	10
face_lateral	10
face_baixa	11
face_alta	11
boca_normal	11
boca_rindo	12
bocejo	12
cigarro	13
cellular	13
Tamanhos mínimos recomendados para detecção	14
Posicionamento ideal da câmera:	15
Como identificar o tamanho de um objeto	16

Exemplos:	16
Resolução de câmera ideal para reconhecimento de objetos	19

Módulo Fadiga

Compatibilidade: IPXAnalytics PRO, 2.0 ou superior.

IPXAnalytics

O IPXAnalytics é um software que utiliza inteligência artificial para aprender e detectar eventos de câmeras de vigilância. A inteligência artificial é baseada em redes neurais e LLMs, que são algoritmos projetados para imitar o comportamento do cérebro humano. Em comparação com o software de análise de vídeo existente no mercado hoje, o IPXAnalytics reduz significativamente o número de alarmes falsos.

Módulo Fadiga

Nosso módulo de detecção de fadiga oferece recursos avançados para monitorar o estado de alerta dos operadores, garantindo segurança, eficiência e produtividade em ambientes de trabalho críticos. Os principais destaques incluem:

Análise de Estado dos Olhos: Nosso sistema utiliza algoritmos avançados para detectar o fechamento prolongado dos olhos, indicando possível sonolência ou fadiga do operador.

Deteção da Abertura da Boca: Nossa tecnologia identifica bocejo prolongado, um indicador claro de fadiga e sonolência que pode comprometer a segurança operacional.

Monitoramento da Posição da Cabeça: Por meio da análise de vídeo em tempo real, conseguimos identificar movimentos anormais da cabeça, como inclinações, que podem indicar perda de concentração ou microssonos.

Deteção de Uso de Celular: Nossa tecnologia identifica quando o operador está manuseando dispositivos móveis durante a operação, prevenindo distrações que podem comprometer a segurança e a produtividade.

Identificação de Consumo de Cigarro: O sistema é capaz de detectar o uso de cigarros durante o trabalho, garantindo a conformidade com políticas de segurança e saúde ocupacional.

Personalização para necessidades específicas: Oferecemos a flexibilidade de adaptar nosso software para atender às necessidades específicas de cada cliente, seja para monitorar diferentes tipos de ambiente, integrar-se a sistemas existentes ou adaptar-se a condições ambientais particulares.

Benefícios adicionais:

- Prevenção proativa de acidentes causados por fadiga
- Redução significativa de riscos operacionais
- Melhoria do desempenho e produtividade dos operadores
- Conformidade com normas de segurança no trabalho
- Coleta de dados para análise e aprimoramento contínuo dos protocolos de segurança

Exemplos de recursos

Análise de Estado dos Olhos

O software realiza a detecção dos olhos do operador, identificando se estão abertos ou fechados. A partir dessa informação, é possível configurar, por meio do IPX, uma lógica que acione alarmes caso os olhos permaneçam fechados por um determinado período de tempo. Essa estratégia permite indicar possíveis sinais de fadiga ou sonolência, contribuindo para a segurança operacional.



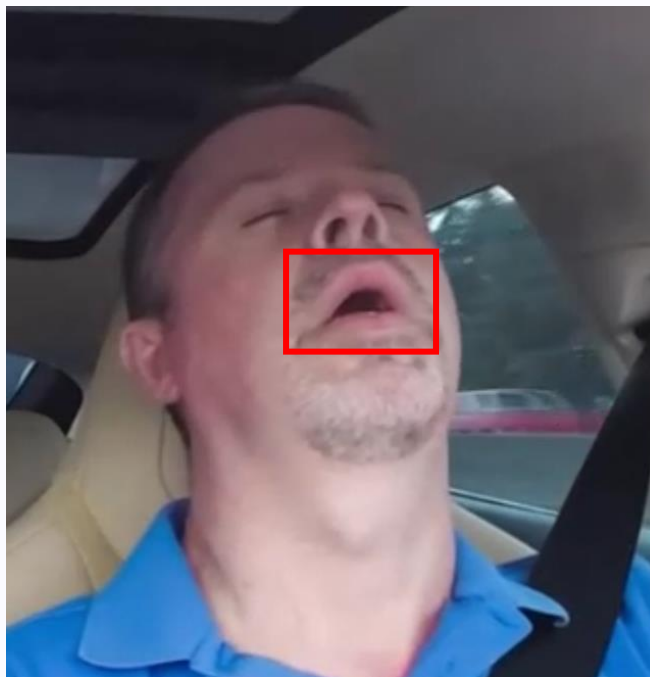
Monitoramento da Posição da Cabeça

O sistema detecta mudanças na posição e movimentos da cabeça do operador. Alterações bruscas, inclinações prolongadas ou movimentos que podem indicar fadiga ou perda de concentração, acionando alertas para supervisores ou para o próprio operador.



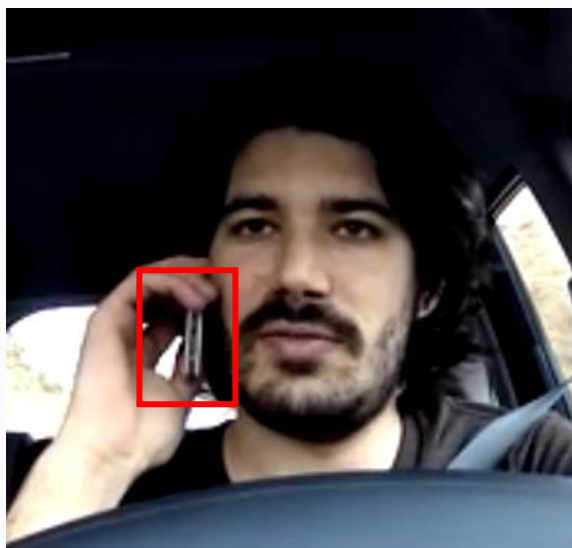
Detecção da Abertura da Boca

O software identifica padrões de abertura da boca que indicam bocejos. Este recurso complementa a análise dos olhos e da posição da cabeça, fornecendo um diagnóstico mais preciso do nível de fadiga do operador.



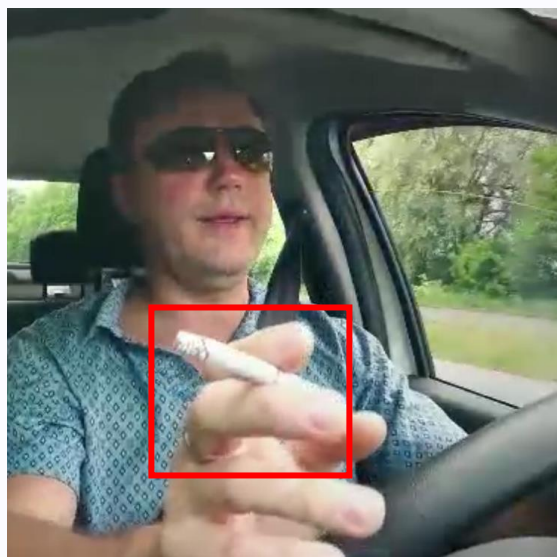
Detecção de Uso de Celular

O software identifica quando o operador está utilizando dispositivos móveis durante atividades que exigem atenção total. Este recurso é especialmente importante para motoristas profissionais, operadores de máquinas pesadas e trabalhadores em ambientes de alto risco.



Identificação de Consumo de Cigarro

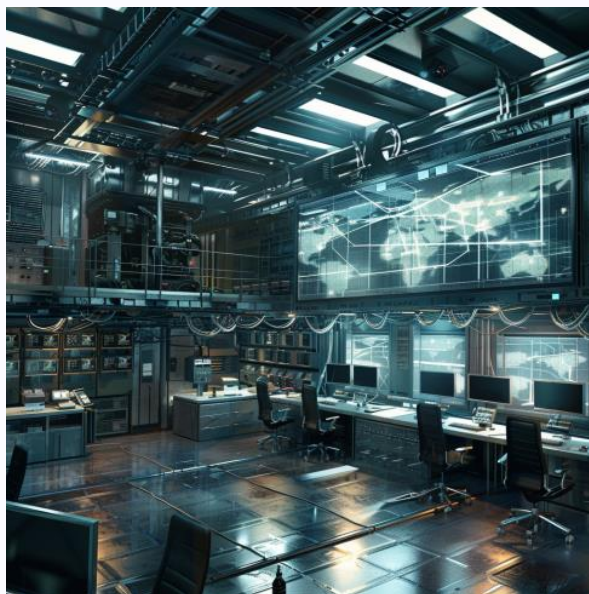
Nossa solução detecta o uso de cigarros durante o trabalho, permitindo o cumprimento rigoroso de políticas de segurança e saúde. O sistema pode ser configurado para emitir alertas em tempo real e registrar ocorrências para análise posterior.



Integração

O software possui uma API REST HTTP que permite a integração com qualquer sistema de parceiros. O software está integrado com os VMSs líderes do mercado: Digifort, D-Guard, Milestone e Avigilon. Verifique com nossa equipe sobre quaisquer licenças adicionais necessárias para integrações de software de terceiros.

Para mais informações: www.ipextreme.com.br



Personalizações

Além das diversas funcionalidades aqui mencionadas, o software também pode auxiliar em inúmeras outras situações. Ele é projetado para ser personalizado para atender às necessidades do cliente. Por exemplo, em um ambiente de produção, o software pode identificar erros e falhas críticas em uma peça específica. Para solicitar uma proposta de personalização, entre em contato conosco em nosso site: www.ipextreme.com.br.

Limitações e considerações

Entendemos a importância da confiabilidade em aplicações críticas. Portanto, é crucial observar que nenhum software de inteligência artificial pode garantir 100% de precisão. Nossa solução oferece detecção robusta e rápida, mas sempre recomendamos a manutenção de sistemas de backup e protocolos de segurança adicionais para garantir uma resposta abrangente em situações de emergência. A IPXAnalytics oferece licenças de demonstração e recomendamos a venda ao cliente somente após testes bem-sucedidos no ambiente desejado.

Ficha Técnica

Exemplos e descrições de objetos:

Objetos

O Módulo Fadiga pode identificar estes objetos:

- olho_aberto
- olho_fechado
- face_fronta
- face_lateral
- face_baixa
- face_alta
- boca_normal
- boca_rindo
- bocejo
- cigarro
- celular

olho_aberto

O objeto `open_eye` é um componente essencial do Módulo Fadiga que monitora o estado de abertura dos olhos do operador. O software analisa continuamente o grau de abertura ocular. Esta detecção é fundamental para determinar o nível básico de atenção do operador, servindo como referência para identificar desvios que possam indicar o início de fadiga. O sistema utiliza algoritmos para medir com precisão a área visível do olho. Para uma detecção eficaz, recomenda-se que a câmera esteja posicionada frontalmente ao rosto do operador, com iluminação adequada.



olho_fechado

O objeto `closed_eye` permite ao sistema identificar quando os olhos do operador estão completamente fechados. O software monitora a duração do fechamento ocular. Esta detecção é crucial para o algoritmo, que verifica a proporção de tempo em que os olhos permanecem fechados em um determinado intervalo, sendo um dos indicadores mais confiáveis de fadiga. O sistema pode ser configurado para emitir alertas quando padrões anormais de fechamento ocular são detectados, permitindo intervenções preventivas antes que a fadiga comprometa a segurança. A precisão da detecção é otimizada quando a câmera tem uma visão clara e frontal dos olhos do operador.



face_frontal

O objeto `frontal_face` é utilizado para determinar quando o rosto do operador está posicionado frontalmente em relação à câmera. Esta orientação é considerada o estado ideal de operação, permitindo a máxima eficácia na detecção de todos os outros parâmetros faciais. Para um funcionamento ótimo, a câmera deve estar posicionada diretamente à frente do operador, preferencialmente na altura dos olhos e a uma distância que capture todo o rosto com clareza.



face_lateral

O objeto `side_face` monitora quando o rosto do operador está orientado lateralmente, o que pode indicar distração ou falta de atenção à tarefa principal. O software detecta quando o operador desvia o olhar de instrumentos críticos ou da área de trabalho por períodos prolongados. Esta detecção é particularmente importante em operações que exigem vigilância constante, como condução de veículos, embarcações ou monitoramento de painéis de controle. O sistema pode ser configurado para considerar breves rotações laterais como normais, emitindo alertas apenas quando o padrão se torna prolongado, indicando possível fadiga ou desatenção. A precisão da detecção é maximizada com uma câmera posicionada centralmente em relação ao campo de visão natural do operador.



face_baixa

O objeto face_baixa identifica quando o rosto do operador está inclinado para baixo, um sinal clássico de sonolência ou micro-sono. O software detecta a inclinação da cabeça e sua duração. Esta detecção é especialmente relevante em turnos noturnos.



face_alta

O objeto face_alta permite ao sistema detectar quando o rosto do operador está inclinado para cima, o que pode indicar fadiga ou tentativas de combater a sonolência. O software monitora a elevação da cabeça e sua persistência ao longo do tempo. O sistema pode ser configurado para enviar um alerta quando detecta elevação prolongada da face. Para uma identificação precisa, a câmera deve estar posicionada frontalmente ao operador, preferencialmente na altura natural dos olhos quando em postura adequada.



boca_normal

O objeto boca_normal estabelece o padrão basal da expressão oral do operador, caracterizado por lábios relaxados e levemente fechados durante a operação normal. O software utiliza este estado como referência comparativa para identificar desvios significativos como bocejos. Para uma detecção eficaz, a câmera deve proporcionar uma visão clara e frontal da região inferior do rosto, com iluminação suficiente para distinguir os contornos labiais mesmo em operadores com características faciais diversas.



boca_rindo

O objeto boca_rindo identifica expressões de sorriso ou riso no operador. Esta detecção complementa a análise, servindo de contraparte para o objeto bocejo. Para melhor eficácia, a câmera deve capturar a região facial completa, permitindo a análise integrada das expressões.



bocejo

O objeto bocejo é dedicado à detecção precisa de bocejos, um dos indicadores mais evidentes de fadiga progressiva. O software analisa a abertura característica da boca, sua duração prolongada e padrões específicos de movimento facial que acompanham o bocejo. A frequência e intensidade dos bocejos são métricas valiosas para quantificar o nível de fadiga do operador, permitindo intervenções preventivas antes que ocorra sonolência severa. Para detecção eficaz, a câmera deve estar posicionada de modo a capturar claramente toda região do rosto, com ênfase na área inferior.



cigarro

O objeto cigarette é utilizado para identificar quando um operador está fumando durante o trabalho. Esta detecção ajuda a garantir o cumprimento de políticas de saúde e segurança no ambiente de trabalho. Para um funcionamento ideal, a câmera deve ter uma boa visualização do rosto e das mãos do operador. O sistema pode ser configurado para emitir alertas imediatos quando o uso de cigarros é detectado em áreas proibidas.



cellular

O objeto phone permite ao sistema detectar quando um operador está utilizando ou manipulando um telefone celular durante suas atividades. Esta detecção é fundamental para identificar comportamentos de risco e distrações que podem comprometer a segurança. Para maior precisão, recomenda-se que a câmera tenha uma boa visualização das mãos e área do colo do operador.



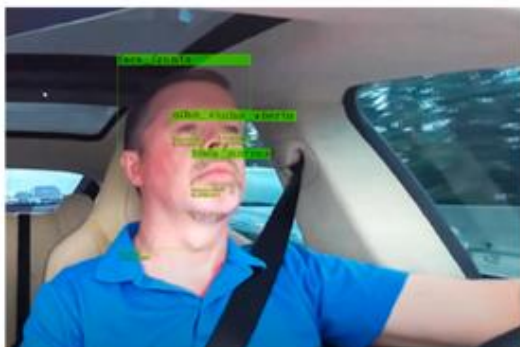
Tamanhos mínimos recomendados para detecção

Uma pergunta comum é sobre a posição em que a câmera deve ser instalada para uma detecção ideal. É difícil dizer com total certeza porque as câmeras podem ter diferentes lentes, ângulos e níveis de zoom. Os fatores mais importantes são o tamanho do objeto na imagem e sua visibilidade. A tabela abaixo indica o tamanho mínimo recomendado do objeto na imagem como uma porcentagem. A porcentagem refere-se ao tamanho relativo do objeto, pois pode haver vários tipos de resoluções e redimensionamento. Então, quando dizemos que um objeto tem 1% de tamanho, estamos indicando que, por exemplo, em uma imagem de 512x512, o objeto teria 5,12 pixels por 5,12 pixels. Consulte o próximo capítulo para obter instruções sobre como verificar o tamanho do objeto diretamente no IPXAnalytics.

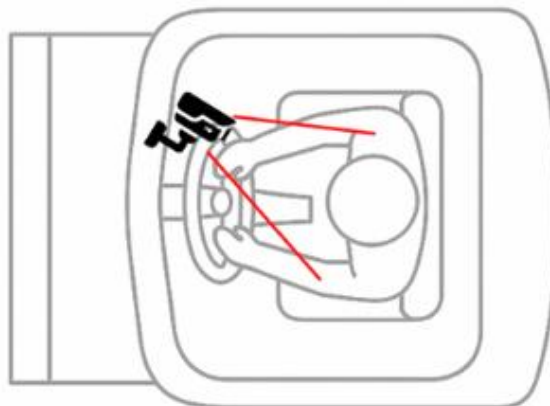
Objeto	Tamanho mínimo percentual para identificação
olho_aberto	0.2%
olho_fechado	0.2%
face_frona	12.5%
face_lateral	12.5%
face_baixa	12.5%
face_alta	12.5%
boca_normal	0.2%
boca_rindo	0.2%
bocejo	0.2%
cigarro	0.2%
cellular	0.2%

Posicionamento ideal da câmera:

Câmera frontal
posicionada na altura
do rosto



Câmera frontal com
angulação máxima
lateral de 30° (graus)



Como identificar o tamanho de um objeto

No IPXAnalytics, é possível visualizar a imagem ao vivo de duas maneiras: usando o modo de depuração ou clicando em Visualizar no cliente admin. Ao registrar uma câmera, na primeira aba, marque a opção "mostrar informações dos objetos". Esta opção exibirá o tamanho de cada objeto detectado na imagem e sua orientação (vertical ou horizontal).

The screenshot shows the 'Register' window in IPXAnalytics, specifically the 'Camera' tab. The window has a title bar with a close button. Below the title bar are tabs: 'Camera', 'Processing', 'Object', 'Heatmap', 'Camera tampering', 'Communication failure', 'Preset', and 'Schedule'. The 'Camera' tab is active, showing a form with the following fields:

- Name: Manual
- Description: (empty)
- Driver: Generic (dropdown menu)
- Stream URL: http://127.0.0.1:8082
- Username: (empty)
- Password: (empty)

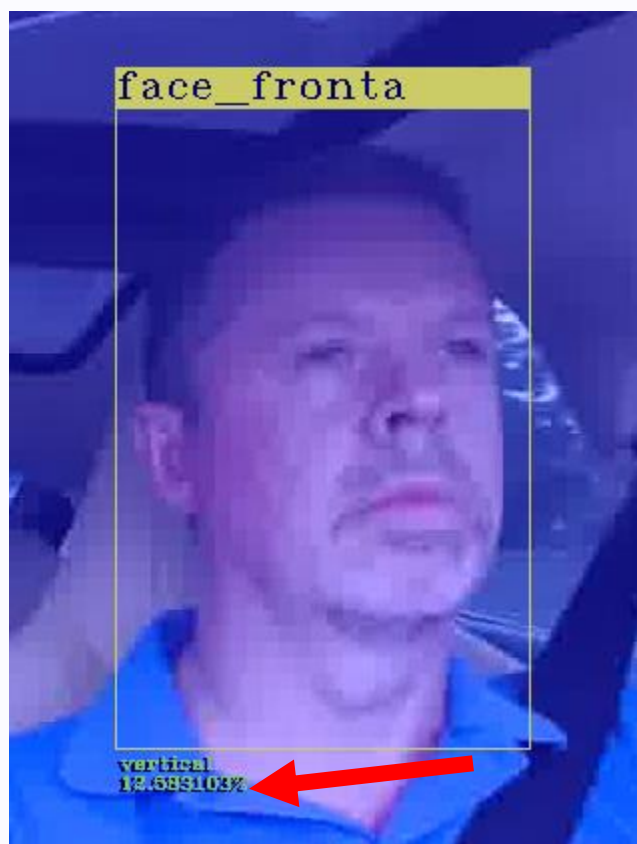
Below the form fields are four checkboxes, all of which are checked:

- ☒ Show Areas
- ☒ Show Cameras
- ☒ Show only target objects
- ☒ Show objects info

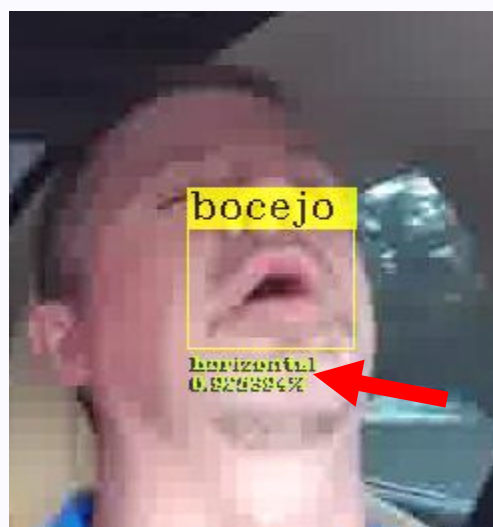
A red arrow points to the 'Show objects info' checkbox. At the bottom of the window, there is an 'Active' checkbox (checked), the text 'IP Extreme Tecnologia LTDA - Copyright © 2019', and 'OK' and 'Cancel' buttons.

Exemplos:

Uma pessoa detectada na imagem com um tamanho total de 4,0%.



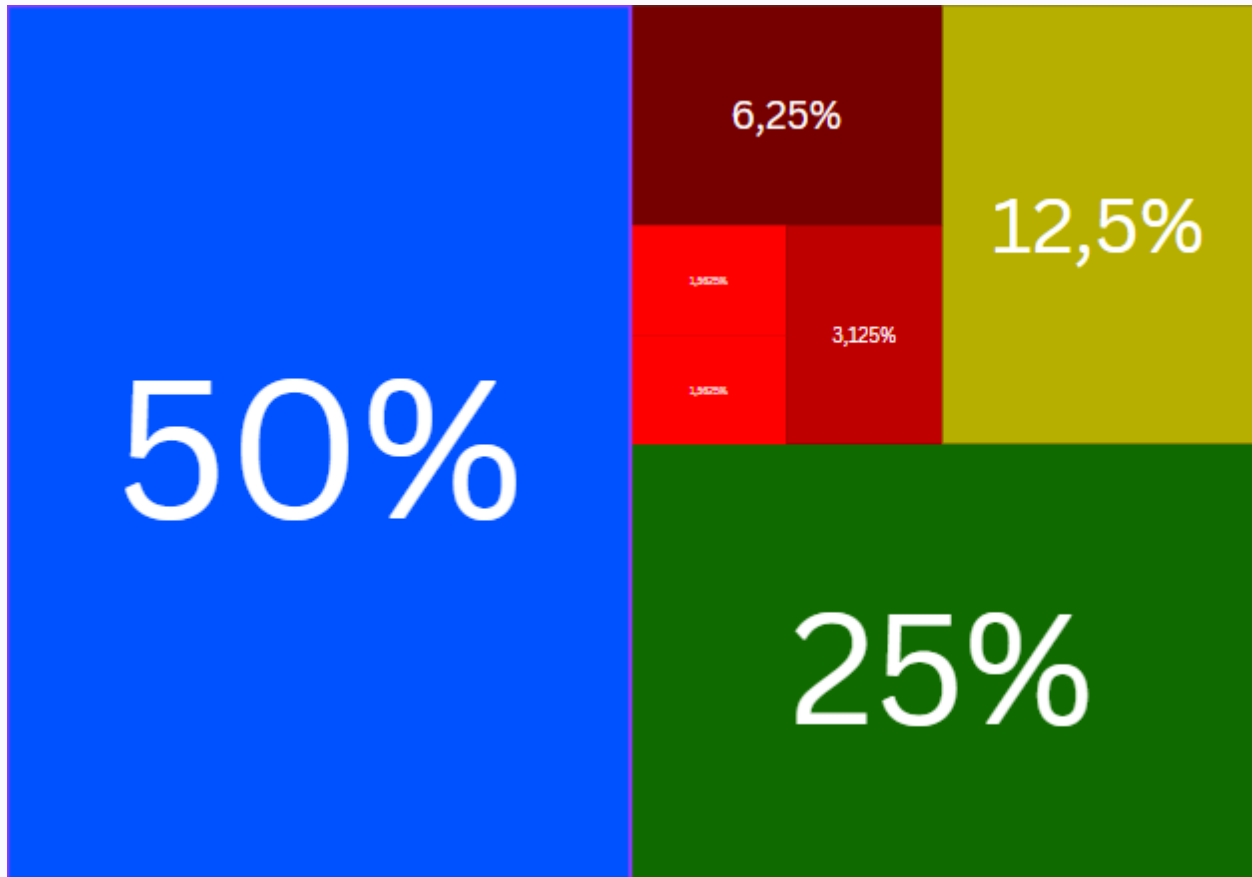
Face_frona detectado na imagem com um tamanho de 12.58%.



bocejo detectado na imagem com um tamanho de 0.92%.

A imagem foi criada para ilustrar visualmente a proporção de um objeto em relação à tela total. Ele divide o espaço em diferentes áreas percentuais, facilitando a compreensão do tamanho mínimo necessário para que o software de visão computacional reconheça com precisão um objeto.

Cada retângulo representa uma fração específica da tela total, começando em 50% e subdividindo sucessivamente cada área em metades. Dessa forma, o usuário pode entender intuitivamente como diferentes tamanhos afetam a detecção e quais dimensões mínimas são recomendadas para um reconhecimento eficaz.



Resolução de câmera ideal para reconhecimento de objetos

Para um reconhecimento eficaz de objetos, a resolução da câmera é essencial. A resolução mínima recomendada para um desempenho ideal é **512x512**. Essa resolução fornece detalhes suficientes para detecção e classificação precisas, equilibrando a eficiência computacional. Resoluções mais altas, como 1080p ou 4K, exigem mais poder de processamento sem melhorar significativamente a precisão e podem levar a retornos decrescentes. Por outro lado, resoluções mais baixas podem resultar em imagens borradas ou distorcidas, dificultando o reconhecimento de objetos. Portanto, a resolução de 512x512 é o mínimo ideal para detecção confiável e eficiente de objetos.

Comparação de baixa resolução vs alta resolução:

