

## 1. Identificação do Projeto

- **Título do Projeto:** Sistema de Monitoramento de Estado de Vigia de Operadores via visão computacional.
  - **Autor(es):** Kevin Amorim Fuchs, Ualison Silva Florencio, Maria Eduarda do Nascimento Abranches, Gabriel Figueiredo.
  - **Data de Criação e Revisão:** 22/08/25 revisão 1.
  - **Número/ID do Projeto:** Inovatech.
- 

## 2. Introdução

- **Descrição Geral:** O projeto visa o desenvolvimento de um sistema de monitoramento para operadores de máquinas e sistemas, com foco em detecção de sinais de sonolência e desatenção, tendo como motivação o aumento da segurança e a produtividade no ambiente de trabalho, principalmente em funções críticas onde a constante atenção do operador é fundamental, diminuindo assim o risco de vida dos trabalhadores e de grandes prejuízos.
  - **Objetivo do Projeto:** O objetivo do projeto é implementar uma solução de monitoramento inteligente para operadores, visando identificar e alertar sobre sinais de sonolência e desatenção durante suas atividades operacionais. O projeto será realizado utilizando o desenvolvimento de um software, que identifica os sinais de fadiga e desatenção, para que possa ser sinalizado e assim, diminuindo os acidentes de trabalhos, criando melhoras da qualidade de desempenho dos operadores e criar uma ferramenta eficiente para os supervisores gerenciarem o ambiente de trabalho em tempo real.
  - **Escopo:** Desenvolvimento de um software utilizando a linguagem Python.
- 

## 3. Requisitos do Projeto

- **Requisitos Funcionais:**
  - Monitoramento de comportamento do Operador
  - Detecção de Desatenção e Sonolência
  - Alertas em Tempo Real
  - Interface de Monitoramento para Supervisores

- Armazenamento e Relatórios
  - Alertas de Bloqueio de Função
  - **Requisitos Não Funcionais:**
    - Resposta com tempo máximo de 3 segundos entre a detecção de um sinal de desatenção e emissão do alerta
    - Facilidade de Adoção
    - Escalabilidade de número de operadores monitorados
    - Segurança e Privacidade dos Dados
    - Compatibilidade com sistemas operacionais (Windows, Linux, MacOS)
  - **Requisitos Normativos:**
    - LGPD-n °13.709/2019 (Lei Geral de Proteção de Dados)
    - NR-10 Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade
    - NR-12 Segurança no Trabalho em Máquinas e Equipamentos
    - ISO/IEC 27001 – Sistema de Gestão de Segurança da Informação
    - ISO 9001:2015 – Sistema de Gestão da Qualidade
    - ISO/IEC 25010 – Qualidade de Produtos de Software
- 

#### **4. Recursos Necessários**

- **Materiais:**
    - Computador
    - Câmera
  - **Humanos:**
    - Grupo Inovatech .
  - **Financeiros:**
    - Estimativa de custos e orçamento disponível.
- 

#### **5. Metodologia**

- **Etapas do Desenvolvimento:**

- Planejamento
- Desenvolvimento do Software
- Teste
- **Ferramentas e Técnicas:**
  - Linguagem Python
- **Cronograma:**

<b><i>Etapas</i></b>	<b><i>Atividade</i></b>	<b><i>Prazo</i></b>
<b><i>Planejamento</i></b>	Definição dos objetivos do projeto	26/08 – 05/09
	Levantamento dos requisitos do sistema	26/08 – 05/09
	Atribuição das responsabilidades de cada integrante do grupo	26/08 – 05/09
<b><i>Desenvolvimento</i></b>	Programação inicial do software em Python	06/09 – 20/10
	Implementação da captura e processamento de imagem	06/09 – 20/10
	Implementação da detecção de sonolência e desatenção	06/09 – 20/10
	Implementação do sistema de alertas	06/09 – 20/10
<b><i>Testes</i></b>	Verificação do funcionamento em ambiente virtual	21/10 – 05/11
	Análise dos resultados obtidos	21/10 – 05/11
	Realização de ajustes para precisão e desempenho	21/10 – 05/11
<b><i>Finalização</i></b>	Revisão geral do projeto	06/11 – 15/11
	Preparação do manual de uso	06/11 – 15/11

---

## 6. Critérios de Sucesso

- **Indicadores de Qualidade:**

- O software deve identificar sinais de sonolência e desatenção em ambiente virtual com alta confiabilidade, atingindo os níveis mínimos de desempenho definidos nos testes.
- O tempo de resposta do sistema deve ser suficientemente rápido para que o alerta seja emitido em até 3 segundos após a detecção do evento.
- A interface deve ser objetiva e de fácil interpretação, permitindo que um supervisor compreenda as informações exibidas sem necessidade de treinamento avançado.

- **Resultados Esperados:**

- Software funcional em Python;
  - Execução em ambiente virtual;
  - Relatório técnico e manual de uso.
- 

## 7. Riscos e Gestão de Riscos

- **Identificação de Riscos:**

- Sensor defeituoso.
- Vazamento ou uso inadequado dos dados pessoais dos operadores.
- Medo de invasão de privacidade do operador.
- Erro humano na configuração do sistema.
- O custo de implementação e manutenção do sistema pode ser maior do que o planejado.
- Não conformidade com as regulamentações de segurança do trabalho.

- **Mitigação de Riscos:**

- Realização de testes rigorosos em todas as tecnologias envolvidas.
- Implementar criptografia de dados, autenticação robusta e controles de acesso restrito.

- Oferecer treinamentos, esclarecer os benefícios do sistema e obter o consentimento informado.
- Fornecer treinamento contínuo para os operadores e supervisores.
- Realizar uma análise de custos detalhada durante a fase de planejamento e criar um plano de contingência financeira.
- Garantir que o sistema esteja em conformidade com as normas regulamentadoras aplicáveis e realizar auditorias periódicas para verificar conformidade.

---

## 8. Referências

- Zhang, Y., Xu, Y., Li, Z., Li, J., & Wu, S. (2008). Influence of monitoring method and control complexity on operator performance in manually controlled spacecraft rendezvous and docking. *Tsinghua Science and Technology*, 13(5), 619-624. doi:10.1109/TST.2008.4535797
- 
- Hu, X., & Lodewijks, G. (2020). Detecting fatigue in car drivers and aircraft pilots by using non-invasive measures: The value of differentiation of sleepiness and mental fatigue. *Journal of Safety Research*, 72, 173–187
- 
- Barr, L., Popkin, S., & Howarth, H. (2009). An evaluation of emerging driver fatigue detection measures and technologies. FMCSA-RRR-09-005. Federal Motor Carrier Safety Administration, U.S. Department of Transportation
- 
- Adão Martins, N. R., Annaheim, S., Spengler, C. M., & Rossi, R. M. (2021). Fatigue monitoring through wearables: A state-of-the-art review. *Frontiers in Physiology*, 12, 790292.
- 
- Golz, M., Sommer, D., Trutschel, U., Sirois, B., & Edwards, D. (2010). Evaluation of fatigue monitoring technologies. *Somnologie - Schlafforschung und Schlafmedizin*, 12(1), 1-12.
- 
- Kohani, M., Berman, J., Catacora, D., Kim, B., & Vaughn-Cooke, M. (2014). Evaluating operator performance for patient telemetry monitoring stations

using virtual reality. Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting, 58, 2388-2391.

- 
- Bailey, N. R. (2004). The Effects of Operator Trust, Complacency Potential, and Task Complexity on Monitoring a Highly Reliable Automated System. Old Dominion University
- 
- Popola, A. (2011). The Effects of Eye Gaze Based Control on Operator Performance in Monitoring Multiple Displays. Embry-Riddle Aeronautical University.