



**XXIV SNTPEE
SEMINÁRIO NACIONAL DE PRODUÇÃO E
TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**

CB/GIA/29

22 a 25 de outubro de 2017
Curitiba - PR

GRUPO -XI

GRUPO DE ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS - GIA

INTERAÇÃO COM A SOCIEDADE POR MEIO DE VISÃO COMPUTACIONAL EM WEB NO MONITORAMENTO AMBIENTAL DE QUEIMADAS

**Carlos Alexandre M. Do Nascimento
Cemig Distribuição S.A. (*)**

**Hani Camille Yehia
UFMG**

**Hermes Aguiar Magalhães
UFMG**

**Douglas Alexandre Gomes Vieira
ENACOM**

**Paulo Samuel B. L. da Silva
ENACOM**

**Adriano Chaves Lisboa
ENACOM**

**Leonardo Freitas - Câmara de
Comércio Italiana MG**

RESUMO

Este artigo apresenta os resultados do projeto de desenvolvimento de um sistema computacional capaz de adquirir e processar imagens de áreas de preservação ambiental visando gerar alarmes de incêndio, validados via WEB pelos internautas. O sistema consiste de dois algoritmos, um para detecção de fumaça e outro para fogo. Os alarmes podem ser gerados individualmente para cada algoritmo e também de forma combinada. Os internautas podem, em um sistema Web, acompanhar as imagens validando os alarmes gerados ou até mesmo gerando alarmes em situações nas quais o algoritmo foi incapaz de detectar. Esse interação permitirá a geração de uma base de dados mais consistente para a melhoria contínua dos métodos de detecção. Um sistema piloto foi implantado no Parque Tecnológico de Belo Horizonte (BHtec), sendo validado cientificamente em um incêndio real detectado pelas câmeras. Este incêndio ocorreu a aproximadamente 3km da localização das câmeras, e gerou uma grande repercussão na sociedade, sendo o resultado vinculado na TV, rádio, veículos impressos e internet o que gerou um resultado de validação do projeto por meio do potencial da WEB como ferramenta de interação com a sociedade. A repercussão do resultado indica o aumento contínuo do engajamento da sociedade nas causas ambientais. O projeto ficou em primeiro lugar no Prêmio Mineiro de Inovação 2014, na categoria Intangível.

PALAVRAS-CHAVE

Detecção de incêndio, fogo, fumaça, visão computacional e monitoramento ambiental.

1.0 - INTRODUÇÃO

As queimadas são causadores de interrupções no fornecimento de energia elétrica e também são responsáveis por grande parte da destruição da flora e fauna brasileira. De acordo com Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Minas Gerais já registrou 9.348 focos de incêndio de janeiro até a segunda quinzena de outubro de 2015. A Figura 1 mostra o mapa com o risco de incêndios na América do Sul entre outubro e novembro de 2014. Somente em outubro, por exemplo, o estado MG registrou 2.225 focos, contra 1.221 no mesmo período do ano passado, um aumento de 119%. A crescente demanda de recursos naturais tem causado uma extensa substituição das áreas florestais por áreas de criação de gado e plantio, segundo estudos da World WildLife Fund.

(*)Av. Barbacena, n° 1200 – 16° andar – PE/EA – CEP 30190-131 – Belo Horizonte, MG, Brasil.
Tel: (+55 31) 3506-2963 – Email: caxandre@cemig.com.br

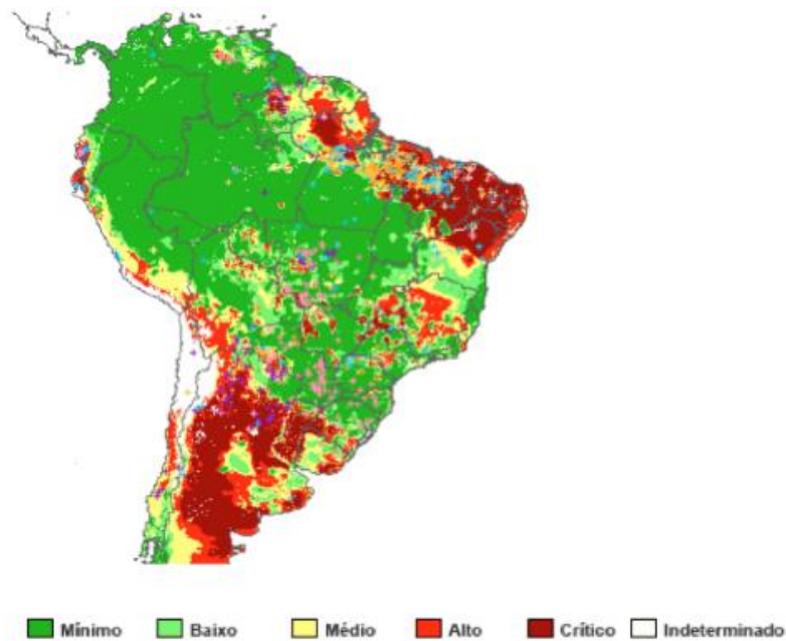


FIGURA 1 – Risco de Incêndio no Brasil entre Outubro e Novembro de 2014

De acordo com levantamento da Cemig, as principais causas de incêndios florestais em Minas são: a queima preparatória de pastos e de terrenos para plantio, especialmente em períodos de altas temperaturas e baixa umidade do ar; queima de lixo; tocos de cigarros jogados em beiras de estradas, atingindo a vegetação seca; além de descargas atmosféricas. Geralmente, no nosso país, o fogo é usado como uma ferramenta eficiente e barata de preparo do solo para estes fins. Ao atingir linhas transmissão e redes de distribuição, os incêndios podem provocar o rompimento dessas estruturas e dos cabos condutores com a queima de postes e cruzetas de madeira e, conseqüentemente, a interrupção no fornecimento de energia elétrica. Nesses casos, para religar os circuitos atingidos, é necessário recompor os materiais, atividade que exige um tempo maior para ser executada. Há, ainda, o risco de curtos-circuitos em linhas de transmissão e de distribuição de energia elétrica, causados pelo aquecimento dos cabos condutores acima dos valores de projeto.

Com uma rede de distribuição de mais de 500 Mil km de extensão, a CEMIG-D é responsável por distribuir energia elétrica para mais de 8 milhões de consumidores em MG. Dessa forma, pode-se pensar na utilização dos ativos da empresa para auxiliar no monitoramento ambiental. E, dessa forma, colocar esse importante ativo de linhas e redes aéreas com mais uma nobre função na busca da redução dos focos de incêndios. Este trabalho foi desenvolvido por meio do projeto de P&D ANEEL “Monitoramento ambiental utilizando imagens reais das áreas cobertas por linhas de transmissão utilizando reconhecimento de padrões” (PD-4950-0383/2012), financiado pela CEMIG-D e executado em parceria pela UFMG, ENACOM, AXXIOM, UFVJM e DSPArt.

Com o aumento expressivo nos registros de queimadas no país e, em especial, na Região Metropolitana de Belo Horizonte, a aplicação desta tecnologia pode representar um importante aliado no combate e prevenção dos futuros incêndios em áreas previamente monitoradas. O sistema disponibiliza, em tempo real, as imagens e o processamento digital de forma autônoma, por meio de algoritmos de inteligência computacional para os internautas. Os usuários (internautas), por sua vez, poderão auxiliar na identificação precoce e precisa dos focos de fumaça, assim como na determinação da evolução dos focos de fogo. Dessa forma, será possível, por exemplo, acionar alarmes para as autoridades responsáveis, via web.

Com o aumento expressivo nos registros de queimadas no país e, em especial, na Região Metropolitana de Belo Horizonte em 2014, a aplicação do projeto piloto se mostrou um importante aliado à sociedade no combate e prevenção dos futuros incêndios em áreas previamente monitoradas. O sistema disponibiliza, em tempo real, as imagens e o processamento digital de forma autônoma, por meio de algoritmos de inteligência computacional para os internautas. A solução de rede de dados para transporte de conteúdo digitalizado, obtido a partir de estações remotas em ativos de transmissão e distribuição de eletricidade, garante a qualidade e estabilidade no conteúdo transportado por meio de um esquema redundante de links de fibra ótica em conjunto com enlaces de rádio transmissão. Os usuários (internautas), por sua vez, poderão auxiliar na identificação precoce e precisa dos focos de fumaça assim como na determinação da evolução dos focos de fogo. Dessa forma, será possível, por exemplo, acionar alarmes para as autoridades responsáveis, via web.

2.0 - OBJETIVOS

Esse projeto teve como objetivo desenvolver arcabouço teórico e sistema computacional para a detecção de fogo e fumaça utilizando visão computacional e a interação com a sociedade. A intenção foi disponibilizar, online e em tempo real, imagens de fumaça e focos de incêndio em áreas de preservação ambiental que tenham linhas de transmissão de energia, para possibilitar o combate rápido das chamas. Foram desenvolvidas diversas técnicas de visão computacional para gerar os alarmes automaticamente.

O sistema possibilita o registro tanto dos alarmes manuais como dos alarmes automáticos, gerando uma base de conhecimento para o aprimoramento dos métodos apresentados. Os alarmes indicados por diversos usuários podem ser utilizados como base de dados para o refinamento das técnicas computacionais apresentadas. Certamente, uma das dificuldades para aplicar técnicas nesse tipo de problemas é a geração de imagens segmentadas com os objetos de interesse. A opção realizada nesse projeto foi o desenvolvimento de algoritmos iniciais com uma base restrita de validação e o posterior aprimoramento dos métodos com os vídeos segmentados (indicados como fogo e fumaça) pelos usuários do sistema Web. Além de ser uma forma econômica de gerar base de dados segmentadas, traz o envolvimento imediato da sociedade no projeto.

3.0 - DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA DO PROJETO

Na primeira etapa foram coletadas imagens e vídeos da internet com fogo e fumaça para o desenvolvimento e validação do sistema. A segmentação foi feita manualmente em casa imagem indicado as regiões de interesse. Foram selecionadas imagens que visualmente poderiam gerar confusão, como, por exemplo, névoas ou raios de sol entre folhas de árvores. O trabalho focou em imagens diurnas em diversas condições de iluminação e distâncias focais. As imagens noturnas, normalmente, são mais fáceis de detectar fogo por ser a única fonte de iluminação ativa na região.

Dois algoritmos foram desenvolvidos para o sistema com registro no INPI, um para detecção de fogo e outro para detecção de fumaça. Os métodos seguem os seis passos: segmentação por meio de subtração de fundo, classificação de cor de fogo e fumaça, análise espacial dos pixels, análise temporal dos pixels, geração de alarmes, como mostrado na Figura 2. Inicialmente, ambos algoritmos consideram a detecção de movimento, pois os elementos de interesse estão em movimento. A detecção funciona em três níveis. No primeiro nível a cor dos elementos que compõem a cena é verificada. Em seguida são levadas em consideração as características do movimento. A nuvem, por exemplo, é da mesma cor que a fumaça mas é mais estática, enquanto a fumaça tem um movimento mais rápido. Por último, o terceiro nível analisado é o da persistência. Assim, se determinada cor está presente na região por um longo tempo, não é característica de fogo (1) a (8).

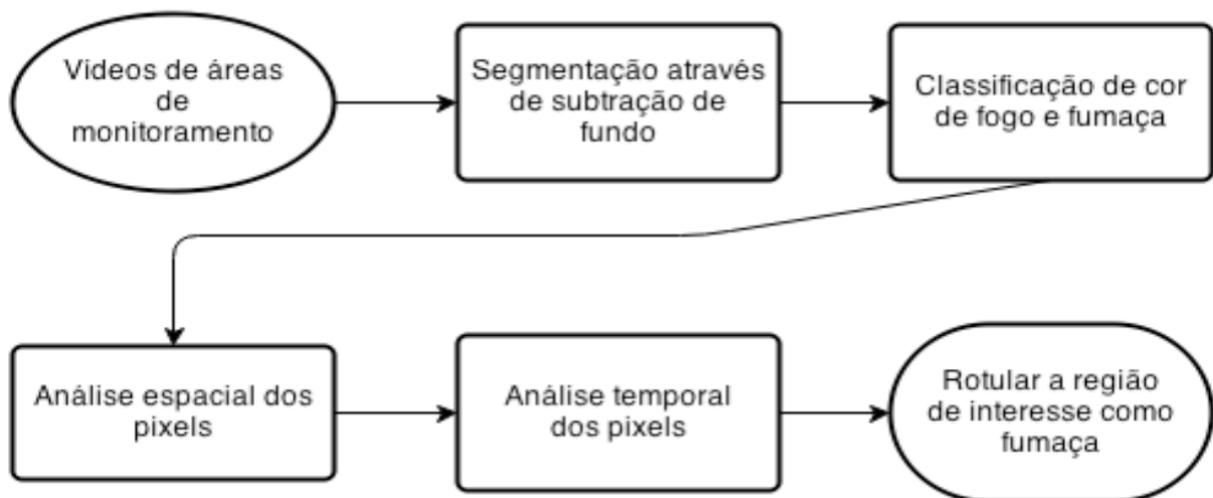


FIGURA 2 - Os blocos básicos dos algoritmos desenvolvidos para processamento em WEB.

Para que as câmeras possam ser instaladas em lugares remotos e ainda assim tenham acesso à internet, elas serão colocadas em torres de transmissão da Cemig. Dessa forma, a fibra ótica que passa por essas estruturas será utilizada para transporte de dados dos sensores de incêndio. Além disso, as câmeras possuem transmissão via rádio, de maneira que, mesmo que os fios sejam queimados, a comunicação pela rede continua garantida.

4.0 - O PILOTO REALIZADO

Um piloto do projeto, com toda a infraestrutura que pode ser utilizada, foi realizado para testes em ambientes reais. Para tanto, os seguintes equipamentos foram utilizados: 2 roteadores (mainboard + mini-PCI wireless card), duas câmeras, dois conversores de mídia, 4 coolers, e um computador com CPU x86, como mostrado na Figura 3.

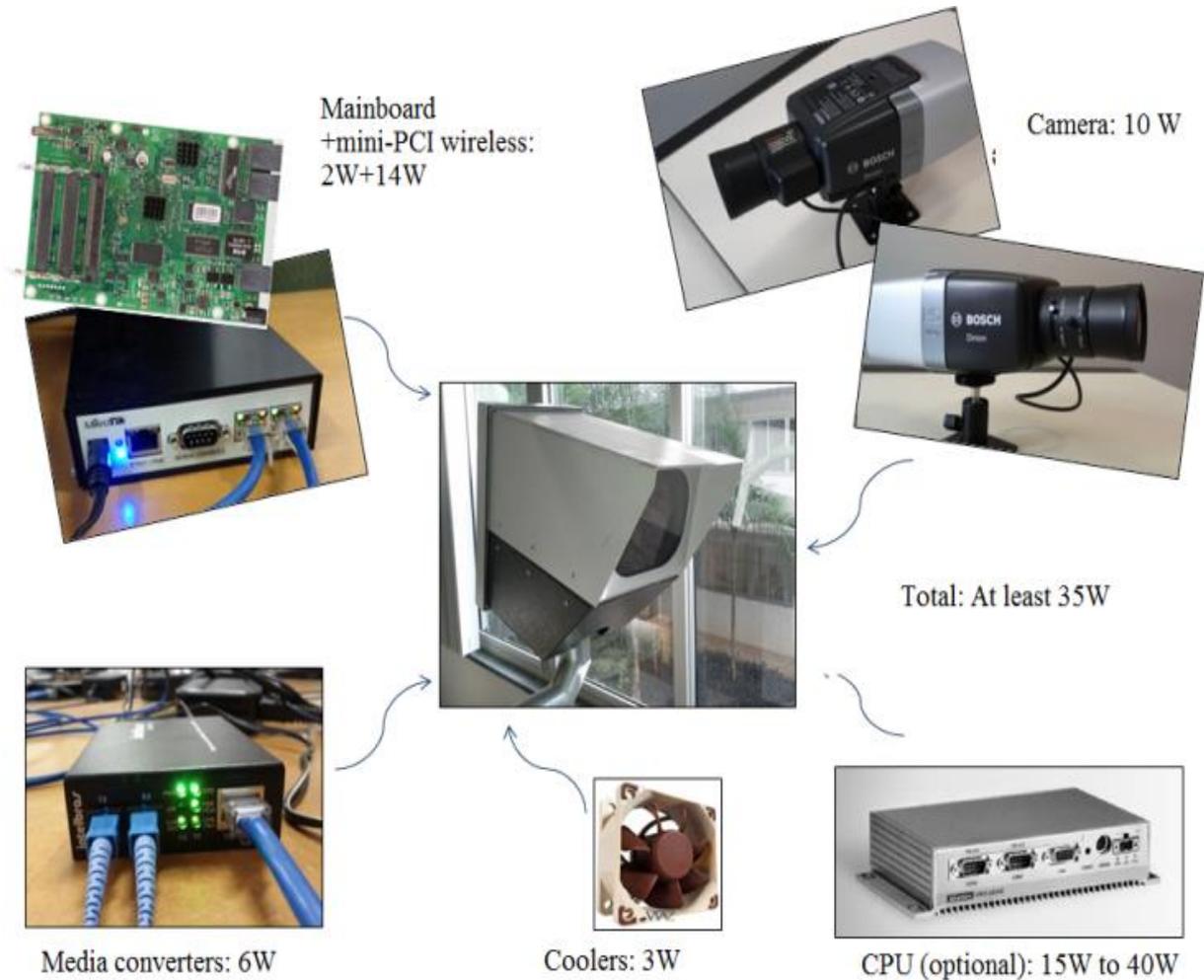


FIGURA 3 - Conjunto de equipamentos utilizados no primeiro teste piloto.

O consumo de potência é um dos pontos complicadores da instalação em área de difícil acesso, sendo necessário pelo menos 35W na configuração atual. O primeiro piloto foi instalado no Parque Tecnológico de Belo Horizonte. Trata-se de uma região envolta por uma grande quantidade de áreas verdes, incluindo uma ótima visualização do campus da Universidade Federal de Minas Gerais. A estação seca é considerada entre os meses de maio e outubro. De acordo com o governo do Estado de Minas Gerais, mais de 6.000 hectares de áreas de conservação foram destruídos em queimadas, sendo registradas mais de 400 ocorrências naquele ano.

No dia 5 de outubro de 2014, um incêndio ocorreu em uma região florestal que estava sendo monitorada pelo sistema. Embora imersa em uma região urbana, existe uma grande quantidade de áreas verdes na região.

Na Figura 4 é mostrada a região, sendo que o retângulo vermelho indica a região da cena na qual foi detectada fumaça. O foco do incêndio estava localizado a aproximadamente 3km da localização da câmera, sendo uma situação bem complexa para teste do sistema.



FIGURA 4 - Resultado de uma detecção real de fumaça ocorrida durante o teste piloto. O retângulo em vermelho indica a região onde foi localizada a fumaça.

4.1 Página iterativa na Internet CEMIG

Foi criada uma página na internet com o intuito de promover a interação entre a sociedade e o sistema de visão computacional. Por meio do site, as pessoas podem acessar as câmeras e gerar alarmes manuais que servem para o aprendizado do sistema.

Na Figura 5 é mostrada a entrada do site com uma explicação resumida da atividade do projeto, com a chamada de monitoramento ambiental. É ressaltado o fato que os sistema irá utiliza a sustentação das torres de transmissão para instalação das câmeras.

Atualmente existem pilotos instalados no Parque Tecnológico de Belo Horizonte, na Universidade Federal de Minas Gerais e na subestação de Bom Sucesso da Cemig, em fase de implantação.

4.2 Divulgação na Mídia

Como o Brasil sofreu com vários meses de seca, a quantidade de incêndios foi um tema de interesse da população em geral, o que deu um grande destaque para o projeto D383. O projeto foi destaque no MGTV, programa de jornalismo da rede Globo (9), na TV Assembleia MG (10), em diversos jornais impressos (11)(12) e em mais de 20 sites de notícias como o R7 (13), mostrando a grande interação da tecnologia desenvolvida com a sociedade por meio da WEB.

Adicionalmente devemos ressaltar que uma grande quantidade de material científico foi produzido por meio de: 2 dissertações de mestrados, 2 artigos em congressos nacionais e 2 artigos em congressos internacionais.

Dessa forma, a validação da pesquisa de campo do projeto P&D se concretizou de forma não planejada, isto é, a partir da enorme divulgação na mídia do projeto devido ao grande interesse da sociedade pelo projeto, quando a cidade de Belo Horizonte estava com muitos incêndios. Esse foi o grande marco para demonstrar como sociedade civil tem possibilidade e interesse em contribuir de forma proativa na preservação ambiental. Então, a dimensão na inserção da sociedade no monitoramento ambiental via WEB foi o grande diferencial de inovação desse projeto.

4.3 Premiação Recebida

O Prêmio Mineiro de Inovação tem por objetivo reconhecer e gratificar àquelas ideias inovadoras que contribuíram para o avanço do conhecimento no Estado. O presidente da Fapemig e presidente da Comissão Julgadora do Prêmio, Evaldo Vilela, diz acerca do impacto positivo para o País, sobretudo para Minas Gerais: “O Prêmio Mineiro vem para motivar e incentivar a sociedade mineira a promover a inovação, com a geração de novos produtos, novos processos ou novos serviços, capazes de fortalecer a economia em nosso Estado e preservar a cultura em prol de melhores condições de vida da nossa gente”.

Na categoria ganho INTANGÍVEL o projeto de monitoramento ambiental utilizando imagens reais das áreas cobertas por linhas de transmissão e reconhecimento de padrões teve a Cemig como proponente e foi a vencedora. Doze projetos foram finalistas do Prêmio Mineiro de Inovação, promovido pela Câmara Ítalo-Brasileira de Comércio – MG, em parceria com o Governo do Estado de Minas Gerais e FIEMG. No total, foram 79 projetos que concorreram nas categorias: Produto, Processo, Intangível e Menção Honrosa, que, nesta edição, abordou o tema “Inovação na Educação”. A seleção foi feita durante reunião da banca examinadora, e os vencedores serão

anunciados durante cerimônia de premiação no dia 19/05, na sede da Fiemg, às 19h, que contou com a presença do Governador Fernando Pimentel, conforme mostra a Figura 6.

A iniciativa contou com o apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (Fapemig), do Sistema Mineiro de Inovação (Simi), do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), do Grupo Dirigente Fiat, da União Brasileira para a Qualidade (UBQ), da SAE - Brasil e da Associação Mineira de Municípios (AMM). As premiações dos primeiros colocados de todas as categorias que compõem o Prêmio Mineiro de Inovação foram contemplados, com o valor de R\$ 20 mil cada projeto. Esse pequeno recurso financeiro recebido foi aplicado na continuidade do projeto com apoio da Câmara Ítalo-Brasileira de Comércio – MG e da UFMG, por meio de um escopo de continuidade para estudar aplicação do projeto no importante Parque Estadual do Rola Moça, na região da Grande Belo Horizonte e Nova Lima.



FIGURA 5 - Imagem de uma das câmeras no aplicativo WEB do projeto piloto.



FIGURA 6 – Imagens da cerimônia de entrega do Prêmio Mineiro de Inovação as equipes do projeto.

5.0 - CONCLUSÃO

Neste trabalho foi apresentado um sistema computacional para o monitoramento ambiental utilizando câmeras e visão computacional. Foram desenvolvidos novos algoritmos para detecção de fogo e de fumaça com um desempenho computacional superior aos métodos consolidados. Experimentos em diversos vídeos foram realizados consolidando as metodologias testadas.

O projeto teve um grande impacto na imprensa devido à atenção da sociedade em relação às queimadas em áreas de preservação. Esse aspecto do projeto será ainda mais ampliado para permitir o acesso às câmeras com a possibilidade de gerar alarmes manuais que servem como base de dados, que objetiva atualização e

aprimoramento dos métodos propostos. Isso serviu de validação da pesquisa de campo com uso da sociedade para auxiliar no monitoramento ambiental em MG.

O projeto D383 terminou sua fase de pesquisa aplicada, conforme carteira do P&D Aneel Cemig D, em Mar/2015. Mas as equipes das partes envolvidas continuam trabalhando em conjunto para conseguir: (i) equipar a região do parque com cameras desenvolvidas no D383; (ii) equipar o Parque Rola Moça com um cabo óptico na Rede 13,8 kV para fornecer acesso a internet, (iii) receber apoio da Cemig Telecom para prover o canal de banda larga no Parque Rola Moça para possibilitar as imagens das cameras subirem para a Internet, e (iv) assim a sociedade auxiiar na vigilancia ambiental desse importante parque estadual de Belo Horizonte e Nova Lima em MG.

6.0 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Motta, D. S., "Identificação dos Fatores que Influenciam no Comportamento do Fogo em Incêndios Florestais", Tese de Mestrado, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2008.
- (2) Bortolini, D. E., "Detecção de Incêndios Ambientais Utilizando Persistência Espaço-Temporal, Segmentação Por Cor E Sub-Amostragem de Vídeo", Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, 2013.
- (3) Santos, A. L., "Detecção de Fumaça em Vídeos para Monitoramento de Áreas Ambientais", Dissertação De Mestrado. Universidade Federal de Minas Gerais, 2013.
- (4) Santos, A. L. ; Yehia, H. C. ; Nascimento, C. A. M. ; Vieira, D.A.G. . Detecção De Fumaça Em Vídeos Para Monitoramento De Áreas Ambientais. In: Congresso Brasileiro De Automática, 2014, Belo Horizonte. 20o Cba, 2014. P. 1-8.
- (5) Bortolini, D. E. ; Magalhaes, H. A. ; Yehia, H. C. ; Vieira, D.A.G. . Detecção De Incêndios Utilizando Persistência Espaço-Temporal E Segmentação Por Cor Em Vídeo. In: Congresso Brasileiro De Automática, 2014, Belo Horizonte. 20o Cba, 2014. P. 1-8.
- (6) Vieira, D. A. G. ; Santos, A. L. ; Yehia, H. C. ; Lisboa, A. C. ; Nascimento, C. A. M. . A Hybrid Computational Vision Technique For Smoke Detection In Videos. In: 4th International Workshop On Combinations Of Intelligent Methods And Applications, 2014, Limassol. 4th International Workshop On Combinations Of Intelligent Methods And Applications, 2014. V. 1
- (7) Miranda, G. M. T. ; Lisboa, A.C. ; Vieira, D. A. G. ; Queiroz, F.A.A. ; Nascimento, C. A. M. . Color Feature Selection For Smoke Detection In Videos. In: International Conference On Industrial Informatics, 2014, Porto Alegre. 12th Ieee Indin, 2014. P. 31-36.
- (8) Vieira, D. A. G. ; Santos, A. L. ; Yehia, H. C. ; Lisboa, A. C. ; Nascimento, C. A. M., "Smoke Detection In Environmental Regions By Means Of Computer Vision", Smart Innovation Series, Springer (Submetido).
- (9) Tv Globo, "Sensor Vai Ajudar A Combater Incêndios" [Http://Globotv.Globo.Com/Rede-Globo/Mgtv-1a-Edicao/T/Edicoes/V/Sensor-Vai-Ajudar-A-Combater-Incendios-Mais-Rapidamente-Em-Areas-De-Preservacao-Ambiental/3680010/](http://Globotv.Globo.Com/Rede-Globo/Mgtv-1a-Edicao/T/Edicoes/V/Sensor-Vai-Ajudar-A-Combater-Incendios-Mais-Rapidamente-Em-Areas-De-Preservacao-Ambiental/3680010/)
- (10) Tvassembleia Mg, "Tecnologia Detecta Incêndio Perto De Linhas De Transmissão [Http://Www.Amg.Gov.Br/Acompanhe/Tv_Assembleia/Videos/Index.Html?Idvideo=858179&Cat=90](http://Www.Amg.Gov.Br/Acompanhe/Tv_Assembleia/Videos/Index.Html?Idvideo=858179&Cat=90)
- (11) O Tempo, "Sensor Identifica Queimadas" [Http://Www.Otempo.Com.Br/Cidades/Sensor-Identifica-Queimadas-1.928540](http://Www.Otempo.Com.Br/Cidades/Sensor-Identifica-Queimadas-1.928540)
- (12) Hoje Em Dia, "Aparelho Criado Em Bh Irá Ajudar A Prevenir Incêndios" [Http://Www.Hojeemdia.Com.Br/Horizontes/As-Cidades/Aparelho-Criado-Em-Bh-Ira-Ajudar-A-Prevenir-Incendios-1.275346](http://Www.Hojeemdia.Com.Br/Horizontes/As-Cidades/Aparelho-Criado-Em-Bh-Ira-Ajudar-A-Prevenir-Incendios-1.275346)
- (13) R7 Notícias, "Ufmg Desenvolve Sensores Para Detecção De Incêndios" [Http://Noticias.R7.Com/Minas-Gerais/Ufmg-Desenvolve-Sensores-Para-Deteccao-De-Incendios-Em-Areas-De-Preservacao-Ambiental-13102014](http://Noticias.R7.Com/Minas-Gerais/Ufmg-Desenvolve-Sensores-Para-Deteccao-De-Incendios-Em-Areas-De-Preservacao-Ambiental-13102014)

7.0 - DADOS BIOGRÁFICOS

Carlos Alexandre M. Do Nascimento: Doutor pelo curso de pós-graduação em Engenharia Elétrica da UFMG (2009), mestre em Engenharia Mecânica pela Universidade Federal de Minas Gerais (1999), graduação em Engenharia Mecânica pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (1993) e Técnico em Eletrotécnica pelo CEFET-MG (1986). Atualmente é engenheiro de tecnologia e normalização da Cemig Distribuição S.A. sendo responsável pela gestão do programa de P&D da Aneel na Diretoria de Distribuição e Comercialização da Cemig D. É membro regular do Cigre Brasil por meio da coordenação de Grupo de Trabalho GT-06 "Princípios para Projeto de Linhas Aéreas", e é representante do Cigre Internacional por meio do grupo B2-TAG-4 "Aspectos Elétricos de Linhas Aéreas". Tem experiência na área de Engenharia de Distribuição e Transmissão de Energia, com ênfase em Engenharia de Otimização, Térmica e Computacional, atuando principalmente nos seguintes temas: monitoramento de linhas de transmissão, otimização de linhas de transmissão, projetos de linhas de transmissão, ampacidade, condutores especiais, supercondutores e sistemas ópticos. Possui 7 registros de patentes e 2 Registros de Softwares para sistemas de potência. Maiores detalhes podem ser vistos em seu CV Lattes.

Hani Camille Yehia é graduado em Engenharia Eletrônica (ITA, 1988), Mestre em Engenharia Eletrônica e Computação (ITA, 1992) e Doutor em Engenharia Elétrica (Universidade de Nagoya, Japão, 1997). Foi pesquisador dos laboratórios da ATR (Japão) de 1996 a 1998. Coordenou o Programa de Pós-Graduação em Eng. Elétrica de 2005 a 2009, o Conselho de Pós da Escola de Engenharia da UFMG de 2007 a 2009 e a INOVA-UFMG (Incubadora de Empresas) de 2011 a 2013. De 2013 a 2015 foi professor residente do Instituto de Estudos Avançados Transdisciplinares da UFMG. Atualmente é professor titular do Departamento de Engenharia Eletrônica

da UFMG, coordenador do Curso de Graduação em Engenharia Elétrica da UFMG e do CEFALA - Centro de Estudos da Fala, Acústica, Linguagem e música. Além disso, participa da coordenação do CEMECH - Centro de Estudos do Movimento, Expressão e Comportamento Humanos e do CTPMag - Centro de Tecnologia e Pesquisa em Magneto-ressonância da UFMG. Em seus trabalhos, busca combinar pesquisa básica nas áreas de física, neurociência, linguística e música com pesquisa aplicada em tecnologia de codificação, reconhecimento e síntese de padrões. Maiores detalhes podem ser vistos em seu CV Lattes.

Hermes Aguiar Magalhães: Engenheiro Eletricista pela UFMG (1987) com Mestrado em Engenharia Eletrônica e Computação (ITA, 1991), MBA em Gestão Empresarial (FGV, 1998), Doutor em Engenharia Elétrica (UFMG, 2008) e Pós-doutor em sistemas eletrônicos aplicados a ressonância magnética (UFMG, 2011). Fundador e sócio da empresa de projetos DSP Art Hardware e Software Ltda. Professor Adjunto do Departamento de Eng. Eletrônica da UFMG. Primeiro lugar no Prêmio Mineiro de Inovação 2014 da Câmara Italiana de Comércio de Minas Gerais, Fiemg e Governo de Minas (categoria intangível). Atribuições anteriores incluem diretoria de desenvolvimento da SET-Sistemas Especiais de Telecomunicações LTDA, participação no grupo de planejamento estratégico da Construtora Andrade Gutierrez para a área de Telecomunicações, gestor da implantação para lançamento da operadora celular Oi em Minas Gerais e Espírito Santo pelo consórcio AIM, coordenador de projeto em engenharia submarina pela CONSUB Equipamentos e Serviços Ltda e ex-professor da PUC de Minas Gerais nas áreas de sistemas de informação e de modelagem de fenômenos físicos para jogos digitais. Experiência de mercado de mais de 25 anos com desenvolvimento de produtos com alto grau de inovação tecnológica, na área de Engenharia Eletrônica e Computação, com ênfase em processamento digital de sinais e imagens e sistemas de tempo real. Atua ou já atuou nos seguintes temas: eletrônica para ensaios de ressonância magnética e neurociências, sistemas digitais, arquitetura de computadores e software / firmware para processamento de sinais e imagens de RADAR (navegação aérea / marítima e trânsito), SONAR, oceanografia, voz, medidas elétricas de alta tensão, estudo de vibrações mecânicas e acústicas; hardware e software para armamentos marítimos (mina naval, torpedo), submarinos (contribuiu na construção do primeiro submarino tripulado brasileiro) e robôs submersíveis para indústria offshore, telecomunicações e telefonia; processamento de imagens e análise espectral digital de sinais industriais, militares, de monitoramento ambiental e biomédicos. Pesquisador Associado ao CEFALA - Centro de Estudos da Fala, Acústica, Linguagem e Música e ao CTPMAG - Centro de Tecnologia e Pesquisa em Magneto-ressonância, ambos na UFMG. Coordenador pela Escola de Engenharia do convênio entre a UFMG e o SCET at UC Berkeley para a Inovação e Empreendedorismo. Coordenador da iniciativa transversal OPEI - Oficina de Projetos, Empreendedorismo e Inovação da UFMG.

Douglas Vieira, PhD: possui pós-doutorado, doutorado e graduação em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Minas Gerais. Trabalhou como pesquisador Associado no Imperial College London (UK) em 2007 e fez doutorado sanduíche na Universidade de Oxford (UK) em 2005. Serve como revisor de revistas internacionais e participa da organização de conferências no exterior. Atualmente é Diretor Executivo do ENACOM Handcrafted Technologies e coordena diversos projetos para empresas como Cemig, Vale e CTEEP. Tem interesse na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em Otimização Multiobjetivo e Aprendizagem de Máquinas e na interface destas.

Paulo Samuel Borges Lopes da Silva: Graduando de Engenharia Elétrica na UFMG (2017) com intercâmbio na universidade Shibaura Institute of Technology, Japão (2014), iniciação científica no Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear – CDTN (2013). Atualmente é estagiário na empresa ENACOM Handcrafted Technologies que participa do desenvolvimento desse projeto. Possui 1 Registro de Software para sistemas de energia nuclear. Tem interesse na área de Engenharia Elétrica, com ênfase em fontes alternativas de energia e na área de hardware em visão computacional. Outras informações podem ser encontradas em seu CV Lattes.

Leonardo Freitas: Economista formado em 2015 pela PUC-MG e com especialização em Gestão Financeira pela FDC (2009), trabalha desde 2006 Câmara de Comércio Italiana de MG - uma associação de empresas sem fins lucrativos, atuante no setor de serviços, voltada para a promoção das relações comerciais entre a Itália e o Brasil - onde assumiu diferentes cargos e há sete anos é o gestor. É responsável por projetos multidisciplinares envolvendo vários parceiros no exterior, dentre os quais o projeto Antenna Piemonte Brasile (de 2006 a 2013), o projeto do Ministério do Trabalho italiano (2011 e 2012) e os projetos da Unioncamere Ospitalità e Mentoring (2009 a 2017), coordenando inclusive outras câmaras de comércio italianas no Brasil. É responsável pela administração geral da instituição, reportando-se diretamente ao Conselho Diretor e Conselho Fiscal, tanto nas ações de planejamento quanto na prestação de contas. Tem experiência internacional para estudo e trabalho, tendo realizado cursos de Europrojeção (Bruxelas / 2008) e sobre Gestão de Projetos do Ministério Italiano (Roma/2008). Foi relator em seminários e workshops na Itália em ações de country presentation.

Arlindo Follador Neto: é professor do Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM); possui graduação em administração com habilitação em análise de sistemas pelo Centro Universitário do Espírito Santo (2003); é especialista em redes de computadores pela Universidade Federal de Lavras (2005); e é mestre em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Minas Gerais (2009). Atualmente é doutorando em engenharia elétrica na Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e atua nas áreas de redes de computadores de curta e longa distância, roteamento complexo, segurança de redes, banco de dados e gerência de TI.

Adriano Chaves Lisboa: Possui graduação (2001), mestrado (2003) e doutorado (2008) em Engenharia Elétrica (UFMG). Tem experiência na área de otimização e projeto assistido por computador, atuando principalmente em geometria computacional, métodos numéricos e otimização multiobjetivo determinística. Trabalha com pesquisa, inovação e geração de tecnologia no ENACOM nas áreas de otimização e simulação computacional. Adriano Chaves Lisboa é diretor de tecnologia e co-fundador da empresa ENACOM, que desenvolve pesquisa sob demanda nas áreas de otimização, modelagem computacional e inteligência computacional.