



TV BOX: DESTINAÇÃO SUSTENTÁVEL DE LIXO ELETRÔNICO E COMBATE AO CONSUMO DE PIRATARIA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.4927

Autores: DANILO PEREIRA PINTO, JÚLIA AMÉLIA DA SILVA PAIVA, EDER BARBOZA KAPISCH

Resumo: Com o aumento do consumo de dispositivos eletrônicos, surge a preocupação com a geração crescente de resíduos eletrônicos, especialmente quando dispositivos como a TV Box são importados ilegalmente e adulterados para o uso irregular de sinais de canais pagos, além de possibilitar a apropriação de dados confidenciais dos usuários. A parceria entre a Receita Federal do Brasil (RFB) e a Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), por meio do Programa de Educação Tutorial da Engenharia Elétrica (PET Elétrica), resultou no projeto "Descaracterização de aparelhos TV Box para produção de minicomputadores voltados para auxílio na informatização da educação em escolas públicas". Este estudo apresenta a descrição e os resultados desse projeto, tanto no âmbito ensino acadêmico, quanto na área de extensão. O projeto teve como principais objetivos transformar esses dispositivos TV Box apreendidos pela RFB, os quais seriam destruídos, gerando impacto ambiental, em minicomputadores para uso sustentável em escolas públicas da região, bem como exercitar o papel social na formação dos alunos de graduação de Engenharia Elétrica, atendendo a demandas da comunidade.

Palavras-chave: TV Box, Lixo eletrônico, Destinação Sustentável, Descaracterização, Minicomputador, Sustentabilidade.

TV BOX: DESTINAÇÃO SUSTENTÁVEL DE LIXO ELETRÔNICO E COMBATE AO CONSUMO DE PIRATARIA

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o avanço tecnológico tem impulsionado um aumento significativo na utilização de aparelhos eletrônicos, como smartphones, tablets, laptops e dispositivos inteligentes. No entanto, esse aumento no consumo tem sido acompanhado por uma preocupante consequência ambiental: o aumento da geração de resíduos eletrônicos. Estima-se que milhões de toneladas desses resíduos sejam descartadas anualmente em todo o mundo, representando uma séria ameaça ao meio ambiente e à saúde pública (Ghulam; Abushammala, 2023; Pereira; de Albuquerque, 2023). Considerando que o uso exacerbado de aparelhos eletrônicos gera uma grande quantidade de lixo, torna-se necessário criar novas alternativas para evitar que toda essa produção de resíduos polua a natureza (dos Santos Bomfim; de Almeida Souza, 2024).

Além da preocupação ambiental, observa-se o crescente consumo, a disseminação e a facilitação de acesso a conteúdo de forma ilegal, sendo um problema cada vez mais presente ao redor do mundo (Briel; Heidingsfelder, 2023; Giglio; Ryngelblum, 2023; Soilo, 2020). A pirataria produz prejuízos tanto aos autores das obras e produtores de conteúdo, como aos distribuidores certificados e também ao governo, além de ser considerada crime ao violar os direitos autorais de acordo com a lei (Brazil, 1998; Brasil, 2003; Brasil, 2014). De acordo com Feltrin (2020), o Brasil é o país líder mundial no consumo de pirataria, sendo esse um mercado responsável por uma perda equivalente a mais de 13 bilhões de reais anualmente.

Uma das formas de consumo de conteúdo audiovisual pirata, principalmente aqueles disponibilizados por meio de serviços de *streaming*, como músicas, filmes, ou até mesmo canais de TV por assinatura, que mais tem se popularizado no Brasil é através da utilização de aparelhos TV Box, muitos dos quais são não certificados e não licenciados. Os TV Box são pequenos dispositivos com conectividade à internet, que são ligados às entradas de vídeo dos aparelhos de TV, possibilitando o acesso a diversos recursos *online*, como serviços de *streaming*, aplicativos e jogos.

É importante destacar que nem todos os aparelhos de TV Box são ilegais. Algumas marcas de TV Box são certificadas pela Agência Nacional de Telecomunicações (ANATEL), bem como as plataformas de conteúdo disponibilizadas por elas. Por outro lado, outros TV Box, os quais são o foco neste trabalho, são vendidos de forma ilegal para fornecer ao consumidor o conteúdo não autorizado. A fim de combater esse crescente uso das TV Box ilegais, a Receita Federal do Brasil (RFB) tem se mobilizado e apreendido grandes quantidades desses aparelhos no comércio clandestino (Receita, 2023). Tradicionalmente, a RFB realiza a inutilização (destruição) desses equipamentos, o que contribui para geração de lixo eletrônico e custos aos cofres públicos para a contratação de empresas especializadas na execução desta tarefa.

Em resposta à problemática envolvida neste cenário, o projeto “Descaracterização de aparelhos TV Box para produção de mini computadores voltados para auxílio na informatização da educação em escolas públicas”, tema central do presente artigo, foi desenvolvido, a fim de evitar o acúmulo do lixo eletrônico, e ao mesmo tempo combater o consumo da pirataria. Este projeto foi idealizado por meio da parceria entre a RFB com a

Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), através do grupo do Programa de Educação Tutorial da Engenharia Elétrica da UFJF (PET Elétrica).

O PET Elétrica da UFJF é um grupo formado com o objetivo principal de garantir a formação completa dos alunos e aprimorar a graduação de forma prática, por meio de projetos orientados pela tríade de ensino, pesquisa e extensão. Este grupo utiliza a metodologia de ensino-aprendizagem conhecida como PjBL (Aprendizagem Baseada em Projetos), na qual a construção do conhecimento é focada na dinamização do aprendizado, por meio de situações problemas que estimulam a prática, a criatividade e a curiosidade. Além de focar no desenvolvimento de habilidades técnicas, o grupo também busca aprimorar as competências socioemocionais dos participantes. Assim, os alunos adquirem um amplo conjunto de conhecimentos que são aplicáveis não só durante a graduação, mas também em suas vidas pessoais e profissionais (Parreira, 2023; PET, 2024).

Assim, o projeto “Descaracterização de aparelhos TV Box para produção de mini computadores voltados para auxílio na informatização da educação em escolas públicas” possui os objetivos principais apoiados nos seguintes pontos:

- Promover o reaproveitamento sustentável dos dispositivos apreendidos, visando à redução do lixo eletrônico e dos riscos ambientais associados a ele, através da transformação dos dispositivos TV Box em mini computadores.
- Evitar o consumo e a disseminação da pirataria decorrente do uso ilegal dos aparelhos TV Box.
- Contribuir com a formação social dos alunos envolvidos nas atividades de descaracterização e doação dos equipamentos à comunidade.
- Contribuir com a informatização de escolas públicas receptoras dos equipamentos descaracterizados em mini computadores.

O restante do artigo está estruturado da forma como segue. A Seção 2 fornece a metodologia utilizada para a execução do projeto em questão. A Seção 3 apresenta os principais resultados obtidos a partir da realização do projeto. Finalmente, na Seção 4 são apresentadas as conclusões deste trabalho.

2 METODOLOGIA

Nesta seção, é descrita a metodologia para a realização do projeto de descaracterização dos TV Box, iniciando-se com a descrição das características e recursos dos dispositivos, seguindo-se para as etapas metodológicas para a execução do projeto e da execução dessas etapas.

2.1 TV Box e destinação sustentável

O TV Box é um dispositivo eletrônico que possibilita a conexão entre televisão e internet, expandindo as opções de conteúdo acessíveis, proporcionando uma experiência mais abrangente aos usuários. Eles possuem uma boa capacidade de processamento de dados além da capacidade de comunicação, controle remoto e conexão sem fio de banda larga. No entanto, sua utilização ilegal, associada à importação não autorizada e às modificações realizadas para permitir a captação irregular de sinais pagos, tem levado à proibição do uso desse aparelho.

Esses dispositivos apreendidos, por não poderem ser utilizados legalmente, acabam se tornando lixo eletrônico, poluindo o meio ambiente. O lixo eletrônico é prejudicial devido à presença de materiais que podem levar um grande tempo para se decompor, além de haver o desperdício de recursos que poderiam ser reaproveitados. Assim, a disposição

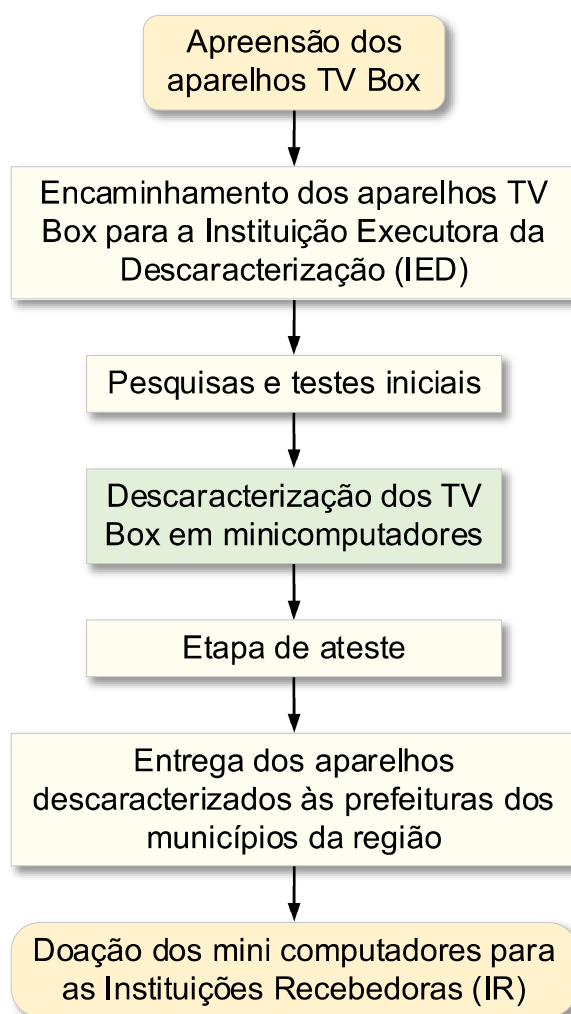
inadequada de resíduos eletrônicos afeta a saúde pública devido aos metais pesados, causa danos ambientais pela contaminação do solo, lençol freático, os organismos da fauna e da flora e ainda encurta a vida útil dos aterros sanitários.

São várias as características tecnológicas presentes nos TV Box que podem ser redirecionadas para um uso legal e uma destinação mais sustentável, caso seja feita a transformação destes aparelhos, processo denominado de “descaracterização” e “destinação sustentável”. A destinação sustentável para as TV Box utilizada para o projeto descrito neste artigo é a transformação das mesmas em mini computadores para que sejam doadas para instituições que necessitam de equipamentos tecnológicos para o desenvolvimento de seus trabalhos. O público alvo para essas doações pode ser encontrado nas escolas públicas, as quais, no Brasil, infelizmente em sua maioria, possuem condições precárias e verba insuficiente para aquisição de equipamentos de informática.

2.2 Etapas da metodologia adotada

Para a execução do projeto foram percorridas algumas etapas demonstradas pela Figura 1. Tais etapas são brevemente descritas a seguir.

Figura 1 – Fluxograma para realização do projeto.



Fonte: Autor.

Apreensão dos TV Box

Inicialmente, a RFB apreende os aparelhos TV Box que seriam utilizados para atividades ilícitas e os armazena em seus depósitos localizados nas delegacias regionais.

Encaminhamento para a Instituição Executora da Descaracterização (IED)

Com base em previsão legal para a destinação sustentável de equipamentos apreendidos (Receita, 2011), a RFB encaminha à Instituição Executora da Descaracterização (IED), no caso deste trabalho, a UFJF, unidades de TV Box apreendidas.

Pesquisa e testes iniciais

Em seguida, a IED forma uma equipe de trabalho que realiza testes iniciais e pesquisa de imagens compatíveis com o modelo apreendido. Havendo sucesso, pode-se receber mais unidades para efetivar a descaracterização em lotes maiores.

Descaracterização em mini computadores

Forma-se turmas de alunos com maior força de trabalho, as quais realizam descaracterizações em uma maior quantidade de aparelhos

Etapas de ateste

Uma equipe da RFB visita a IED para validar a descaracterização em cada aparelho descaracterizado.

Entrega dos mini computadores para as prefeituras

Após as descaracterizações, os equipamentos retornam para a RFB para serem entregues às prefeituras dos municípios interessados em receber os equipamentos.

Doação para as Instituições Receptoras (IR)

As escolas públicas interessadas entram em contato com a respectiva prefeitura de seu município mostrando interesse em receber os equipamentos.

2.3 Execução do projeto

A seguir são descritos os principais pontos para a execução das etapas do projeto.

Programa “Receita Cidadã” e sua inserção na execução do projeto de extensão

A Receita Federal do Brasil frequentemente apreende uma grande quantidade de mercadorias devido a irregularidades no processo de circulação. Nesses casos, é necessário proceder à destruição ou inutilização desses itens. O processo descrito nas etapas deste projeto visa descaracterizá-los, tornando-os inadequados para seus usos originais ou removendo sua atratividade comercial, que é ilegal e criminosa. No caso específico dos aparelhos de TV Box, a Receita Federal enfrenta o desafio de arcar com os custos associados à destruição desses dispositivos, de forma a torná-los inutilizáveis, enquanto também corre o risco de impactar negativamente o meio ambiente.

Diante desse cenário, foi desenvolvido o programa “Receita Cidadã”, criado pela RFB, uma iniciativa voltada para a destinação responsável de mercadorias apreendidas, com o intuito de contribuir para a gestão ambiental, promover a ecoeficiência e estimular a responsabilidade social por meio de ações benéficas para toda a comunidade. O objetivo central é alterar as características de determinados itens apreendidos, como as bebidas

alcoólicas, tabaco, vestuário e alguns dispositivos eletrônicos, que são reutilizados de forma sustentável, transformando-os em produtos de grande utilidade para a sociedade, o que resulta na redução do impacto ambiental negativo. Posteriormente, esses itens são doados para projetos sociais para que possam ser utilizados, de forma gratuita, pela população, impactando positivamente a vida de milhares de pessoas.

A partir disso surgiu o projeto de extensão: “Descaracterização de aparelhos TV Box para produção de mini computadores voltados para auxílio na informatização da educação em escolas públicas”, com a participação de docentes da Faculdade de Engenharia da UFJF, um bolsista e quarenta voluntários.

Pesquisas realizadas e escolha do modelo a ser descaracterizado

As pesquisas, abrangendo programação, funcionamento dos dispositivos e outros estudos relacionados, foram iniciadas logo após a chegada do material.

Este projeto consiste em transformar os TV Box em mini computadores, pois estes TV Box possuem um processador semelhante ao de um computador ou smartphones convencionais. Além disso, deve-se garantir que estes tenham grande dificuldade de retornar ao seu objetivo inicial, que era captar sinais de satélite irregularmente.

Após as pesquisas sobre as imagens de sistemas operacionais compatíveis com as unidades recebidas, optou-se pela utilização do sistema operacional Armbian, baseado em uma distribuição Linux voltada para equipamentos de menor poder computacional e que pode também ser utilizada em dispositivos de Internet das Coisas (IoT). Tal sistema é leve e possui uma interface mais amigável. A Delegacia da Receita Federal de Juiz de Fora forneceu para a equipe do projeto dez aparelhos, sendo os modelos TX9 e MXQ Pro, para testes e pesquisas iniciais, buscando avaliar a viabilização do projeto. Após uma análise comparativa do desempenho entre os dois modelos, verificou-se que, apesar das especificações superiores do modelo MXQ Pro, o sistema operacional Armbian apresentou melhor desempenho e fluidez no dispositivo TX9. Durante os testes, o modelo TX9 demonstrou maior agilidade tanto no acesso à internet quanto na reprodução de vídeos, enquanto o MXQ Pro enfrentou travamentos e lentidão, especialmente durante a reprodução de vídeos em qualidade razoável. Além disso, o acesso à internet no modelo MXQ Pro foi mais lento em comparação com o modelo TX9. Diante disso, optou-se por descaracterizar o modelo TX9. O modelo escolhido está apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Modelo de TV Box TX9.



Fonte: Internet.

Descaracterização dos TV Box

A descaracterização envolve a instalação de uma distribuição Linux adequada à TV Box, substituindo o sistema Android original de fábrica. Esse procedimento foi realizado por meio de um cartão de memória, no qual uma imagem do sistema configurado com o sistema operacional Armbian foi importada. Essa abordagem permite a descaracterização em massa de maneira otimizada, eliminando a necessidade de configurar cada TV Box individualmente após a descaracterização. Ao realizar esse procedimento, a funcionalidade do dispositivo é transformada, deixando de se limitar ao papel tradicional de uma TV Box e incorporando as funcionalidades de um mini computador.

Com base nos resultados preliminares, a Delegacia da Receita Federal de Juiz de Fora, disponibilizou uma quantidade adicional de dispositivos para o processo de descaracterização em massa. Assim, os produtos resultantes poderiam ser destinados às escolas públicas e instituições sociais da cidade e região, proporcionando-lhes melhor utilização dos equipamentos que, de outra forma, seriam descartados. Deste ponto em diante, foram estabelecidos os postos de trabalho, os quais incluíam monitor, teclado, mouse, cartão de memória previamente configurado e os cabos necessários para realizar a descaracterização dos TV Box. A Figura 3 mostra uma das equipes de trabalho realizando as descaracterizações em massa dos TV Box modelo TX9 no Laboratório de Eficiência Energética (LEENER) da UFJF.

Figura 3 – Descaracterização em massa.



Fonte: autor.

Após a descaracterização, os TV Box se comportam como mini computadores, com acesso à internet por meio de navegadores, além de aplicativos de elaboração de textos, apresentações, planilhas de cálculos, dentre outros comumente utilizados tanto em secretarias de escolas, como em laboratórios e salas de aula. A Figura 4 mostra a tela inicial do sistema Armbian após a descaracterização. Observa-se que a interface já não é mais a mesma utilizada originalmente no TV Box, mas a de um computador convencional.



Figura 4 – Tela inicial após descaracterização.



Fonte: autor.

3. RESULTADOS

Com essa parceria, a RFB obteve uma significativa redução nos gastos dos recursos públicos associados aos itens apreendidos, uma vez que estes não necessitam mais serem destruídos. Ademais, promoveu-se uma melhor destinação para os produtos que estavam estagnados nos depósitos. Assim, não apenas houve a colaboração para o desenvolvimento da comunidade acadêmica ao disponibilizar estes equipamentos para estudo teórico e prático, como também beneficiou-se a sociedade, por meio da distribuição gratuita desses recursos, após a sua descaracterização.

A doação dos dispositivos desconfigurados para as escolas públicas e entidades assistenciais de Juiz de Fora e região foi feita após a efetuação de um levantamento de demanda por parte das escolas e entidades, conduzido através das secretarias municipais e estaduais de educação, em função do número de alunos, realizado pela Delegacia da Receita Federal de Juiz de Fora. Essa doação foi capaz de expandir o acesso a recursos educacionais, cuja disponibilidade costuma ser limitada, ao mesmo tempo em que proporciona um ambiente de aprendizado enriquecido sem implicar custos adicionais. A presença de um computador potencializa o processo de ensino e aprendizagem, permitindo a realização de pesquisas e a redação de trabalhos escolares de maneira mais eficiente. Isso é especialmente significativo considerando que muitos estudantes não têm acesso a computadores em seus lares, tornando a disponibilidade desses recursos nas escolas uma oportunidade mais acessível e produtiva para o aprendizado. Estes dispositivos doados oferecem acesso a editores de texto, planilhas, internet, entre outras funcionalidades, e nesse aspecto, desempenham suas funções de forma adequada. Essa contribuição é fundamental para assegurar um ensino público de qualidade para a população.

Este projeto proporcionou significativos benefícios aos estudantes de engenharia que participaram dele. Através dele, puderam adquirir uma percepção mais ampla do impacto que as tecnologias e suas aplicações exercem na sociedade, incluindo a

conscientização sobre os danos ambientais decorrentes do descarte inadequado de resíduos eletrônicos. Além disso, tiveram a oportunidade de aplicar conhecimentos teóricos adquiridos durante a graduação, ampliando assim sua base de conhecimento, compreendendo a funcionalidade de componentes em dispositivos eletrônicos e aprofundando-se em alguns conceitos de programação. Adicionalmente, a participação no projeto permitiu-lhes acumular horas de atividades de extensão, requisito necessário para a conclusão do curso.

Além das contribuições acadêmicas, os participantes também tiveram a oportunidade de familiarizar-se com objetivos e programas da Receita Federal, os procedimentos legais relacionados à circulação de mercadorias e os processos de descarte de produtos em geral. O contato direto com membros da Delegacia da Receita Federal de Juiz de Fora possibilitou discussões produtivas sobre os diversos aspectos relacionados à instituição, enriquecendo assim sua compreensão sobre o funcionamento desse órgão governamental.

A UFJF recebeu aproximadamente 1600 unidades de TV Box. Após a execução do projeto de extensão: “Descaracterização de aparelhos TV Box para produção de mini computadores voltados para auxílio na informatização da educação em escolas públicas”, no total, a UFJF descaracterizou e doou cerca de 1.480 (mil quatrocentos e oitenta) unidades. As demais unidades continham defeitos, problemas técnicos e incompatibilidades. Estas foram retornadas à RFB para posterior descarte.

A partir da descaracterização dos TV Box, foram avaliadas outras aplicações dos mini computadores. Dentre estas, destaca-se o trabalho de conclusão de curso (TCC) Operação de um robô Pioneer 3-DX através do Robot Operation System (ROS), empregando uma TV Box como unidade de computação embarcada (SILVA, 2023).

4. CONCLUSÕES

O presente trabalho descreveu a execução do projeto de extensão “Descaracterização de aparelhos TV Box para produção de mini computadores voltados para auxílio na informatização da educação em escolas públicas” realizado na UFJF.

A descaracterização de produtos apreendidos permite que estes retornem para a sociedade trazendo benefícios econômicos e sociais.

A participação de Instituições de Ensino Superior neste processo permite que os discentes apropriem de competências técnicas e desenvolvam ou aprimorem suas competências socioemocionais, tais como, gestão de projetos, gestão de tempo, comunicação, organização, trabalho em grupo, liderança, dentre outras. Ao realizar este projeto, pode-se discutir, as dimensões sociais, éticas e ecológicas, bem como as interações da engenharia e tecnologia com o desenvolvimento social.

AGRADECIMENTOS

Ao Programa de Educação Tutorial PET/MEC, à Faculdade de Engenharia da Universidade Federal de Juiz de Fora, ao Laboratório de Eficiência Energética (LEENER), e à Receita Federal. Aos alunos que participaram do projeto, em especial: José Victor Uemura, Caio Sergio Pereira da Fonseca e Arthur Ferreira Leite.



REFERÊNCIAS

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei Nº 10.695, de 1º de julho de 2003**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10.695.htm. Acesso em: 14 mai. 2024.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei Nº 12.965, de 23 de abril de 2014**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l12965.htm. Acesso em: 14 mai. 2024.

BRASIL. Congresso Nacional. **Lei Nº 9.610, de 19 de fev. de 1998**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9610.htm. Acesso em: 14 mai. 2024.

BRIEL, Holger; HEIDINGSFELDER, Markus; HIGH, Michael. **The piracy years: Internet file sharing in a global context**. Liverpool University Press, 2023.

DOS SANTOS BOMFIM, Rosy Emannuele Moura; DE ALMEIDA SOUZA, Anderson Wesley. O Descarte Do Lixo Eletrônico: A Escola Como uma Alternativa Eficiente do Movimento Sustentável. In: IX Congresso Nacional de Educação, 2023, João Pessoa. **Anais**. João Pessoa. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2023/TRABALHO_COMPLETO_E_V185_MD1_ID16982_TB3532_11102023103138.pdf. Acesso em: 14 mai. 2024.

FELTRIN, Ricardo. Brasil é 1º do mundo em consumo de pirataria online, diz estudo. **Uol**, 2020. Disponível em: <https://www.uol.com.br/splash/noticias/oops/2020/12/21/brasil-e-do-mundo-1-em-consumo-de-pirataria-online-diz-estudo.htm>. Acesso em: 14 mai. 2024.

GHULAM, Salma Taqi; ABUSHAMMALA, Hatem. Challenges and opportunities in the management of electronic waste and its impact on human health and environment. **Sustainability**, v. 15, n. 3, p. 1837, 2023.

GIGLIO, Ernesto Michelangelo; RYNGELBLUM, Arnaldo Luiz. Uma investigação sobre o ator consumidor na rede de pirataria e uma proposta de alternativa de estratégia de combate. **RAM. Revista de Administração Mackenzie**, v. 10, p. 131-155, 2009.

PARREIRA, Daiana Cristina et al. A metodologia ativa, a aprendizagem significativa e sala de aula invertida. **Revista Ilustração**, v. 4, n. 2, p. 9-14, 2023.

PEREIRA, Yasmin Yris Carneiro; DE ALBUQUERQUE, Carlos A. PRODUÇÃO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS ELETRO ELETRÔNICOS. **15º JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E 12º SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS**, v. 15, n. 1, 2023. Disponível em <https://josif.ifsuldeminas.edu.br/ojs/index.php/anais/article/view/937/989>. Acesso em 14: mai. 2024.

PET, Elétrica – UFJF. **O que é o PET?**, 2024, Disponível em: <https://peteletrica.com/o-pet/>. Acesso em: 14 mai. 2024.

RECEITA Federal do Brasil (RFB). **PORTARIA MF Nº 282, DE 09 DE JUNHO DE 2011**, 2011. Disponível em:

<http://normas.receita.fazenda.gov.br/sijut2consulta/link.action?visao=anotado&idAto=26101>. Acesso em: 14 mai. 2024.

RECEITA Federal do Brasil (RFB). **Receita Federal apreende 158 TV Box em operação no Centro de Distribuição dos Correios em Belo Horizonte**, 2023. Disponível em:

<https://www.gov.br/receitafederal/pt-br/assuntos/noticias/2023/setembro/receita-federal-apreende-158-tv-box-em-operacao-no-centro-de-distribuicao-dos-correios-em-belo-horizonte>. Acesso em: 14 mai. 2024.

SILVA, Rodrigo Lúcio da. **Operação de um robô Pioneer 3-DX através do Robot Operation System (ROS), empregando uma TV BOX como unidade de computação embarcada**. 2023. Monografia – Curso de Engenharia Elétrica com Habilitação em Robótica. Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), 2023.

SOILO, Andressa Nunes. Habitando a lei: “pirataria”, streaming, e o regime de propriedade intelectual. **Mana**, v. 26, 2020.

TV BOX: SUSTAINABLE DISPOSAL OF ELECTRONIC WASTE AND FIGHTING PIRACY CONSUMPTION

Abstract: *With the increase in the consumption of electronic devices, there is concern about the growing generation of electronic waste, especially when devices such as TV Boxes are illegally imported and tampered with for the irregular use of pay channel signals, in addition to enabling the appropriation of confidential data of users. The partnership between the Brazilian federal tax authority and the Federal University of Juiz de Fora (UFJF), through the Electrical Engineering Tutorial Education Program, resulted in the project "Decharacterization of TV Box devices for the production of minicomputers aimed at assisting in the computerization of education in public schools". This study presents the description and results of this project, both in the academic teaching and extension areas. The project's main objectives were to transform these TV Box devices, which would otherwise be destroyed, generating environmental impact, into minicomputers for sustainable use in public schools in the region, as well as exercising a social role in the training of undergraduate Electrical Engineering students, meeting community demands.*

Keywords: TV Box, Electronic waste, Sustainable Disposal, Decharacterization, Minicomputer, Sustainability.

