

## Executive Summary

Para nos beneficiarmos plenamente do potencial da Inteligência Artificial e de Sistemas Autônomos, *Artificial Intelligence and Autonomous Systems* (AI/AS), precisamos ir além do senso comum e da busca por mais poder computacional, ou capacidade técnica de solução de problemas.

Precisamos garantir que essas tecnologias estejam alinhadas aos seres humanos em termos de nossos valores morais e princípios éticos. AI/AS têm que se comportar de uma maneira que seja benéfica às pessoas, para além de somente solucionar objetivos funcionais e abordar problemas técnicos. Isso permitirá um elevado nível de confiança entre humanos e tecnologia, o que é necessário para que haja um uso frutífero e generalizado de AI/AS em nossas vidas diárias.

*Eudaimonia*, na definição de Aristóteles, é uma prática que define o bem-estar humano como a maior virtude para uma sociedade. Traduzida grosseiramente como “florescimento”, os benefícios da eudaimonia começam pela contemplação consciente, onde considerações éticas nos ajudam a definir como nós desejamos viver.

Ao alinhar o desenvolvimento de AI/AS com os valores de seus usuários e da sociedade, podemos priorizar o aumento do bem-estar humano como a métrica necessária para medir o progresso na era algorítmica.

---

This document does not represent a position or the views of IEEE but the informed opinions of Committee members providing insights designed to provide expert directional guidance regarding AI/AS. This translation is provided for convenience. The English language version of this document is the original and official version of record. In the event of any conflict between the English and translated version (words, terms, phrases, concepts, etc.) the original version of this document ([created in English and available here](#)) governs.

## Executive Summary

# Quem Somos Nós

[A Iniciativa Global IEEE para Considerações Éticas em Inteligência Artificial e Sistemas Autônomos](#) (“*The IEEE Global Initiative*”) é um programa do Instituto de Engenheiros Eletricistas e Eletrônicos (“IEEE - *Institute of Electrical and Electronics Engineers*”), a maior organização profissional técnica do mundo dedicada ao avanço da tecnologia em benefício da humanidade com mais de 400 mil membros, presentes em mais de 160 países.

A Iniciativa Global IEEE oferece a oportunidade de reunir [múltiplas vozes nas comunidades de Inteligência Artificial e Sistemas Autônomos](#) para identificar e encontrar consenso em questões atuais. O IEEE disponibilizará o resultado do debate público sobre Design Alinhado

eticamente, *Ethically Aligned Design* (EAD) sob a forma de [Licença Creative Commons - Atribuição-Não Comercial 3.0 - Estados Unidos](#).

Sujeito aos termos dessa licença, organizações ou indivíduos podem adotar aspectos desse trabalho, a seu critério, em qualquer momento. Também é esperado que o conteúdo e os temas do EAD sejam selecionados e enviados para processos formais da IEEE, inclusive para o processos de desenvolvimento de padrões.

A Iniciativa Global da IEE e o EAD contribuem para um esforço mais amplo que está sendo lançado na IEEE para promover uma conversa aberta, ampla e inclusiva sobre a ética em tecnologia, conhecida como o programa [IEEE TechEthics™](#).

## Executive Summary

# A Missão da Iniciativa Global da IEEE

**Para garantir que todos os tecnólogos sejam educados, treinados e capacitados para priorizar considerações éticas na concepção e desenvolvimento de sistemas autônomos e sistemas inteligentes.**

Por “tecnólogo”, nós nos referimos a qualquer pessoa envolvida na pesquisa, design, desenvolvimento ou divulgação em torno de AI/AS, incluindo universidades, organizações e empresas que tornam essas tecnologias uma realidade para a sociedade.

Este documento representa o aporte coletivo de [mais de cem líderes intelectuais globais](#), nos campos de Inteligência Artificial, direito e ética, filosofia e políticas públicas dos setores da academia, ciência, governos e empresariais. Nosso objetivo é que o *Design Alinhado Eticamente* forneça insights e recomendações que sejam uma referência chave para o trabalho dos tecnólogos de AI/AS nos próximos anos. Para alcançar esse objetivo, na versão atual do *Ethically Aligned Design* (EAD v1), identificamos “Problemas e Recomendações de Candidatos”

nos campos que compreendem Inteligência Artificial e Sistemas Autônomos.

Um segundo objetivo da Iniciativa Global IEEE é fornecer recomendações para os Padrões da IEEE com baseados no *Ethically Aligned Design*. [IEEE P7000™ – Processo Modelo para Abordar Preocupações Éticas Durante o Design de Sistemas](#) foi o primeiro Projeto de Desenvolvimento de Padrões da IEEE, IEEE Standard Project, (aprovado e em desenvolvimento) inspirado pela The Initiative. Dois outros projetos posteriores de desenvolvimento de padrões, o IEEE P7001™ - Transparência de sistemas autônomos - e o IEEE P7002™ - Processo de Privacidade de Dados - foram aprovados, demonstrando a influência pragmática da The Initiative sobre questões de ética de IA/SA.

## Executive Summary

# Estrutura e Conteúdo do Documento

O *Ethically Aligned Design* inclui oito seções, cada uma abordando um tópico específico relacionado a AI/AS, o qual foi extensivamente discutido por um comitê específico da Iniciativa Global IEEE. As questões e recomendações de candidatos referentes a esses tópicos estão listadas em cada seção de comitê. Abaixo está um resumo dos comitês e as questões abordadas em suas seções:

## 1 | Princípios Gerais

O “Comitê de Princípios Gerais” articulou preocupações éticas de alto nível que se aplicam a todos os tipos de AI/AS:

1. Incorporar os mais altos ideais de direitos humanos.
2. Priorizar o máximo benefício para a humanidade e o meio ambiente.
3. Mitigar os riscos e impactos negativos à medida que o AI/AS evoluem como sistemas técnico-sociais.

É a intenção do Comitê que os princípios, questões e recomendações dos participantes identificados sejam utilizados para fundamentar e implementar normas e padrões futuros, dentro de um novo quadro de governança ética para o design AI/AS.

### Questões:

- Como podemos garantir que AI/AS não vão infringir os direitos humanos? (Princípio dos Direitos Humanos)
- Como podemos garantir que AI/AS sejam passíveis de prestação de contas (accountability)? (Princípio de Responsabilidade)
- Como podemos garantir que AI/AS sejam transparentes? (Princípio de Transparência)
- Como podemos ampliar os benefícios e minimizar os riscos da má utilização de tecnologias AI/AS? (Princípio de Educação e Conscientização)

## 2 | Incorporando Valores em Sistemas de Inteligência Autônoma

Para desenvolver sistemas inteligentes autônomos bem-sucedidos (Autonomous Intelligent Systems - AIS) que beneficiem a sociedade, é crucial que a comunidade técnica compreenda e seja capaz de incorporar normas ou valores humanos relevantes em seus sistemas. O Comitê de Incorporação de Valores em Sistemas de Inteligência Autônoma (*Embedding Values into Autonomous Intelligent Systems Committee*) assumiu o objetivo mais amplo de incorporar valores no AIS com uma abordagem em três frentes para que os desenvolvedores dessas ferramentas:

1. Identificar as normas e valores de uma comunidade específica afetada pelo AIS;
2. Implementar as normas e valores dessa comunidade dentro do AIS; e,

## Executive Summary

3. Avaliar o alinhamento e a compatibilidade dessas normas e valores entre os seres humanos e os AIS que atuam nessa comunidade.

---

### Questões:

- Os valores a serem incorporados no AIS não são universais, mas sim referentes às comunidades e tarefas específicas de seus usuários.
  - Sobrecarga moral: AIS geralmente são sujeitos a uma multiplicidade de normas e valores que podem entrar em conflito entre si.
  - O AIS pode ter enviesamentos (bias) em seus dados integrados ou algoritmos, o que pode prejudicar membros de certos grupos desfavorecidos.
  - Uma vez que os conjuntos de normas relevantes para AIS's, relacionadas a um papel específico em uma comunidade específica, forem identificadas, não está claro como essas normas devem ser incorporadas em uma arquitetura computacional.
  - As normas implementadas nos AIS devem ser compatíveis com as normas das respectivas comunidades.
  - Deve-se alcançar um nível correto de confiança entre humanos e AIS.
  - Deve-se buscar que terceiros possam auditar como se dá o alinhamento dos valores das AIS.
- 

### 3 | Metodologias para Guiar Éticamente Pesquisas e o Design

Deve-se garantir que o bem-estar, o empoderamento e a liberdade humana estejam no centro de desenvolvimento de AI/AS.

Para criar máquinas capazes de alcançar esses objetivos ambiciosos, o *Methodologies to Guide Ethical Research and Design Committee* sublinhou questões e recomendações dos participantes para assegurar que os valores humanos, como os direitos humanos definidos na Declaração Universal de 1948, sejam engendrados pelas metodologias de design de sistema. As metodologias de design alinhadas por valores devem se tornar um foco essencial para as organizações de AI/AS, orientadas para o avanço humano, com base em diretrizes éticas. As máquinas devem servir os seres humanos e não o contrário. Esta abordagem éticamente sólida assegurará que seja alcançado um equilíbrio entre a preservação dos benefícios econômicos e sociais da AI, tanto para as empresas como para a sociedade.

---

### Questões:

- O estudo de Ética não faz parte dos programas de ensino superior.
- Precisamos de modelos de educação interdisciplinar e intercultural para abarcar as distintas questões de AI/AS.
- A necessidade de diferenciar valores culturais distintos que são incorporados no design de AI.
- Falta de práticas éticas para a indústria.
- Falta de lideranças atentas a valores éticos.

## Executive Summary

- Falta de empoderamento que permita a discussão de preocupações éticas.
- Falta de propriedade ou responsabilidade da comunidade tecnológica.
- Necessidade de incluir as partes interessadas para o melhor contextualização de AI/AS.
- Má documentação dificulta o design ético.
- Supervisão de algoritmos inconsistente e/ou insuficiente.
- Falta de uma organização de revisão independente.
- Uso de componentes de caixa preta.

### 4 | Segurança e Benefícios da Inteligência Geral Artificial (AGI) e Superinteligência Artificial (ASI)

Futuros sistemas de AI altamente capazes, às vezes referidos como inteligência geral artificial - *artificial general intelligence (AGI)* - podem ter um efeito transformador no mundo na mesma escala das revoluções agrícolas e industriais, o que poderia trazer níveis de prosperidade global sem precedentes. O "Comitê de Segurança e Benefícios da Inteligência Artificial Geral e Superinteligência Artificial", *The Safety and Beneficence of Artificial General Intelligence (AGI) and Artificial Superintelligence (ASI) Committee*, forneceu vários tópicos e recomendações de seus participantes para ajudar a garantir que essa transformação seja positiva, através do esforço concertado da comunidade de AI.

### Questões:

- À medida que os sistemas de AI se tornem mais capazes - conforme as AI consigam otimizar funções objetivas mais complexas, com maior autonomia, e em uma maior variedade de domínios - comportamentos o não intencionais e inesperados tornarão-se cada vez mais perigosos.
- Implementar segurança em futuros sistemas de AI mais capazes, pode ser difícil.
- Pesquisadores e desenvolvedores irão enfrentar um aumento progressivo de complexidade quanto à questões éticas e técnicas envolvendo segurança, à medida em que sejam desenvolvidos e implementados sistemas de AI mais autônomos e capazes.
- Os futuros sistemas de AI podem ter a capacidade de impactar o mundo na mesma escala das revoluções agrícolas e industriais.

### 5 | Dados Pessoais e Controle de Acesso Individual

Um dilema ético chave em relação à informações pessoais é a assimetria de dados. Para resolver esta assimetria, o Comitê de Dados Pessoais e Controle de Acesso Individual - *Personal Data and Individual Access Control Committee* - apontou questões e recomendações que demonstram a necessidade fundamental de as pessoas terem a capacidade de definir, acessar e gerenciar seus dados pessoais no sentido de

## Executive Summary

serem curadores de sua identidade única. O Comitê reconhece que não há soluções perfeitas, e que qualquer ferramenta digital pode ser invadida. No entanto, eles recomendam a criação de um ambiente de dados onde as pessoas controlem seu senso de si próprio. Assim os participantes do Comitê forneceram exemplos de ferramentas e práticas que poderiam erradicar a assimetria de dados em um futuro positivo.

---

### Questões:

- Como um indivíduo pode definir e organizar seus dados pessoais na era algorítmica?
  - Qual é a definição e o escopo da informação de identificação pessoal?
  - Qual a definição de controle de dados pessoais?
  - Como podemos redefinir o acesso a dados para homenagear o indivíduo?
  - Como podemos redefinir o consentimento em relação aos dados pessoais, por isso honra o indivíduo?
  - Os dados que parecem triviais para compartilhar podem ser usados para fazer inferências que um indivíduo não deseja compartilhar.
  - Como os manipuladores de dados garantem que as consequências (positivas e negativas) de acesso e coleta de dados são explícitas para um indivíduo para dar um verdadeiro consentimento informado?
  - Poderia uma pessoa ter um AI personalizado ou um tutor algorítmico?
- 

## 6 | Repensando Sistemas de Armas autônomas

Sistemas autônomos que são projetados para causar danos físicos têm ramificações éticas adicionais, em comparação com armas tradicionais e sistemas autônomos que não são projetados para causar danos. A ética profissional sobre estes pode e deve ter um padrão mais elevado, cobrindo uma ampla gama de preocupações. Em geral, o Comitê de Reforma de Sistemas de Armas Autônomos recomenda que as organizações técnicas aceitem que o controle humano significativo dos sistemas de armas seja benéfico para a sociedade, que as trilhas de auditoria que garantam a responsabilidade garantam esse controle, que aqueles que criam essas tecnologias entendam as implicações de seu trabalho e que os códigos éticos e profissionais abordem adequadamente as obras que se destinam a causar danos.

---

### Questões:

- Os códigos de conduta de organização profissional muitas vezes têm lacunas significativas, visto que negligenciam a realização dos trabalhos dos membros, os artefatos e agentes que criam, aos mesmos valores e padrões que os próprios membros são obrigados, na medida em que essas obras podem ser.
- Confusões sobre definições sobre conceitos importantes em inteligência artificial, sistemas autônomos e sistemas de armas autônomas (AWS) impedem discussões mais substanciais sobre questões cruciais.
- O AWS é, por padrão, acessível ao uso encoberto e não atribuível.

## Executive Summary

- Existem várias maneiras pelas quais a responsabilidade pelas ações da AWS pode ser comprometida.
- AWS pode não ser previsível (dependendo do seu design e uso operacional). Os sistemas de aprendizagem compõem o problema do uso previsível.
- Legitimizar o desenvolvimento da AWS estabelece precedentes que são geopoliticamente perigosos no médio prazo.
- A exclusão da supervisão humana do espaço de batalha pode facilmente levar a uma violação inadvertida de direitos humanos e a uma escalada inadvertida de tensões.
- A variedade de clientes diretos e indiretos da AWS levará a uma paisagem complexa e preocupante de proliferação e abuso.
- Por padrão, o tipo de automação no AWS incentiva a rápida escalada de conflitos.
- Não há padrões para verificação de segurança de design da AWS.
- Compreender os limites éticos do trabalho em AWS e sistemas de armas semi-autônomos pode ser confuso.

## 7 | Economia / Questões Humanitárias

As tecnologias, metodologias e sistemas que visam reduzir a intervenção humana em nossas vidas diárias estão evoluindo a um ritmo acelerado e estão preparadas para transformar a vida dos indivíduos de múltiplas formas. O objetivo do Comitê de Economia/ Assuntos Humanitários é identificar os principais fatores que moldam o ecossistema global da tecnologia humana e abordar as ramificações econômicas e humanitárias, bem como sugerir oportunidades importantes para soluções que possam ser implementadas ao desbloquear os pontos críticos de tensão e impasse. O objetivo das recomendações do Comitê é sugerir uma direção pragmática relacionada a essas preocupações centrais no relacionamento entre os seres humanos, suas instituições e tecnologias emergentes orientadas para a informação, para facilitar o diálogo interdisciplinar e transversal, que pode ser mais plenamente informado por pensamento especializado, direcionado e orientado por pares sobre essas questões.

### Questões:

- A interpretação errada de AI / AS na mídia é confusa para o público.
- A automação não é tipicamente vista apenas em contextos de mercado.
- As complexidades do emprego estão sendo negligenciadas em relação à robótica / AI.
- A mudança tecnológica está acontecendo muito rápido para os métodos existentes de (re) treinamento da força de trabalho.
- Qualquer política de AI pode atrasar a inovação.

## Executive Summary

- AI e tecnologias autônomas não estão igualmente disponíveis em todo o mundo.
- Existe uma falta de acesso e compreensão sobre informações pessoais.
- É necessário um aumento da representação ativa dos países em desenvolvimento na Iniciativa Global IEEE.
- O advento da IA e dos sistemas autônomos pode exacerbar as diferenças econômicas e de estrutura de poder entre e dentro dos países desenvolvidos e em desenvolvimento.

### 8 | Direito

O desenvolvimento inicial de AI/AS deu origem a muitos problemas éticos complexos. Essas questões éticas quase sempre se traduzem diretamente em desafios jurídicos concretos - ou dão origem a problemas legais colaterais difíceis. O Comitê de Direito sente que há muito trabalho para advogados neste campo que, até agora, atraiu muito poucos praticantes e acadêmicos, apesar de ser uma área de necessidade urgente. Os advogados precisam fazer parte das discussões sobre regulamentação, governança, legislação nacional e internacional nessas áreas, de modo que os grandes benefícios disponíveis para a humanidade e o nosso planeta da AI/AS são cuidadosamente administrados para o futuro.

### Questões:

- Como podemos melhorar a responsabilidade e a verificabilidade em sistemas autônomos e inteligentes?
- Como podemos garantir que a IA seja transparente e respeite os direitos individuais? Por exemplo, os governos internacionais, nacionais e locais estão usando AI que impacta os direitos de seus cidadãos que devem poder confiar no governo e, portanto, na AI, para proteger seus direitos.
- Como os sistemas AI podem ser projetados para garantir a responsabilidade legal por danos causados por esses sistemas?
- Como os sistemas autônomos e inteligentes podem ser projetados e implantados de forma a respeitar a integridade dos dados pessoais? Nossos novos comitês e seus trabalhos atuais são descritos no final do projeto com *design equitativo*.

Nossos novos comitês e seus trabalhos atuais são descritos no final do *projeto com design equitativo*.

## Executive Summary

# Como o documento foi preparado

Este documento foi preparado usando uma abordagem aberta, colaborativa e de construção de consenso, seguindo os processos do programa Conexões da Indústria, um programa da Associação de Padrões IEEE. As Conexões da Indústria facilitam a colaboração entre organizações e indivíduos à medida que aperfeiçoam e aprimoram seu pensamento sobre questões de tecnologia emergentes, ajudando a incubar potenciais novos padrões de atividades e produtos e serviços relacionados a padrões.

# Como Citar Design Alinhado Eticamente

Please cite Version 1 of *Ethically Aligned Design* in the following manner:

Cite a Versão 1 do Design com Alinhamento Ético da seguinte forma: A Iniciativa Global IEEE para Considerações Éticas em Inteligência Artificial e Sistemas Autônomos. *Design com orientação ética: uma visão para priorizar o bem-estar com inteligência artificial e sistemas autônomos*, versão 1. IEEE, 2016. [http://standards.ieee.org/develop/indconn/ec/autonomous\\_systems.html](http://standards.ieee.org/develop/indconn/ec/autonomous_systems.html).

## Executive Summary

# Nosso agradecimentos

Desejamos expressar o nosso apreço pelas organizações que recentemente contribuíram com pesquisas e insights, ajudando a aumentar a conscientização sobre questões éticas e AI / AS, incluindo (mas não limitado a): [AI Now](#) (White House/New York University); [One Hundred Year Study on Artificial Intelligence](#) (Stanford University); [Preparing for The Future of Artificial Intelligence](#) (U.S. White House/NSTC); [The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan](#) (U.S. White House/NSTC); [Robotics and Artificial Intelligence](#) (U.K. House of Commons Science and Technology Committee); Robots and Robotic Devices – [Guide to the Ethical Design and Application of Robots and Robotic Systems](#) (British Standards Institute); [Japan's Basic Rules for AI Research](#); [Draft Report with Recommendations to the Commission on Civil Law Rules on Robotics](#) (European Parliament); [Éthique de la recherche en robotique](#) (CERNA); [Charta der Digitalen Grundrechte der Europäischen Union \(Charter of the Digital Fundamental Rights of the European Union\)](#); and, [Research Priorities for Robust and Beneficial Artificial Intelligence](#) (Future of Life Institute).

Também desejamos expressar nosso apreço por as seguintes organizações em relação à sua esforços seminiais em relação à ética de AI / AS, incluindo (mas não limitado a): [The Association for the Advancement of Artificial Intelligence](#) and their formative work on AI Ethics; [European Association for Artificial Intelligence](#); [ACM Special Interest Group on Artificial Intelligence](#); [The IEEE Robot and Automation Society Committee on Robot Ethics](#); [The IEEE Society on Social Implications of Technology](#); [The Leverhulme Centre for the Future of Intelligence](#); [Allen Institute for Artificial Intelligence](#); [OpenAI](#); [Machine Intelligence Research Institute](#); [Centre for The Study of Existential Risk](#); AI-Austin and, [Partnership on AI to Benefit People and Society](#).

Também gostaríamos de reconhecer a contribuição de Eileen M. Lach, A General Counsel and Chief Compliance Officer do IEEE, que revisou integralmente este documento e afirma a importância da contribuição da The IEEE Global Initiative para as áreas de ética AI/AS.

## Executive Summary

### Isenção de responsabilidade

*Ethically Aligned Design* não é um código de conduta ou um código de ética profissional. Os engenheiros e tecnólogos têm códigos bem estabelecidos e desejamos reconhecer respeitosa e os precedentes formativos em torno de questões de ética e segurança e os valores profissionais que esses códigos representam. Esses códigos fornecem o amplo quadro para o domínio mais focado de AI/AS abordado neste documento, e esperamos que o processo inclusivo de construção de consenso em torno de seu projeto contribua com um valor único para os tecnólogos e a sociedade como um todo.

Este documento também não é uma posição, declaração de política ou relatório formal. Destina-se a ser uma ferramenta de referência de trabalho criada em um processo inclusivo por aqueles na Comunidade AI/AS priorizando considerações éticas em seus trabalhos.

### Uma nota sobre as afiliações relativas aos membros da Iniciativa

O idioma e os pontos de vista expressos em *Design com Alinhamento Ético* refletem os indivíduos que criaram conteúdo para cada seção deste documento. A linguagem e as opiniões expressas neste documento não refletem necessariamente as Universidades ou Organizações às quais esses indivíduos pertencem e não devem, de modo algum, ser consideradas como forma de aprovação, implícita ou não, dessas instituições.

Esta é uma primeira versão do *Ethically Aligned Design*. Quando os [indivíduos estão listados em um Comitê](#) indica apenas que são membros desse Comitê. Os Membros do Comitê podem não ter alcançado o consenso final sobre o conteúdo deste documento por causa do seu formato de versão e do processo de construção

de consenso da Iniciativa Global IEEE para Consideração Ética em Inteligência Artificial e Sistemas Autônomos. O conteúdo listado pelos membros nesta ou futuras versões não é um endosso, implícito ou não, até que seja formalmente declarado como tal. indica apenas que são membros desse Comitê. Os Membros do Comitê podem não ter alcançado o consenso final sobre o conteúdo deste documento por causa do seu formato de versão e do processo de construção de consenso da Iniciativa Global IEEE para Consideração Ética em Inteligência Artificial e Sistemas Autônomos. O conteúdo listado pelos membros nesta ou futuras versões não é um endosso, implícito ou não, até que seja formalmente declarado como tal.

### Uma Nota sobre as Recomendações dos Candidatos neste Documento

*Ethically Aligned Design* está sendo criado através de várias versões que estão sendo iteradas no decorrer de dois a três anos. A Iniciativa Global IEEE está seguindo um processo específico de construção de consenso, onde os membros que contribuem com o conteúdo estão propondo recomendações de candidatos para não implicar que estas sejam recomendações finais neste momento.

### Nossa Associação

Embora a IEEE Global Initiative tenha mais de uma centena de especialistas de todos, exceto um continente, envolvidos em nosso trabalho, a maioria de nós vem da América do Norte e da Europa. Estamos conscientes de que precisamos expandir nossos horizontes culturais e ter mais pessoas envolvidas em todo o mundo enquanto continuamos a expandir nosso documento e nossos esforços. Estamos ansiosos por essas novas vozes e perspectivas para se juntar ao nosso trabalho.

## Executive Summary

### Marcas registradas e isenções de responsabilidade

A IEEE acredita de boa fé que a informação nesta publicação é precisa até a data da publicação; tais informações estão sujeitas a alterações sem aviso prévio. O IEEE não é responsável por erros inadvertidos.

Instituto de Engenheiros Elétricos e Eletrônicos, Incorporated 3 Park Avenue, Nova York, NY 10016-5997, EUA

Copyright © 2016 por The Institute of Electrical and Electronic Engineers, Incorporated

Todos os direitos reservados. Mês de publicação 20xx.

Impresso nos Estados Unidos da América.

IEEE é uma marca comercial registrada na U. S. Patent & Trademark Office, de propriedade do Institute of Engenheiros Elétricos e Eletrônicos, Incorporados.

PDF: ISBN 978-0-7381-xxxx-x STDVxxxxx

Imprimir: ISBN 978-0-7381-xxxx-x STDPDVxxxxx

IEEE proíbe discriminação, assédio, e bullying. Para mais informações visite <http://www.ieee.org/web/aboutus/whatis/policies/p9-26.html>.

Este trabalho está disponível sob o [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Para encomendar IEEE Press Publications, ligue para 1-800-678-IEEE.

Encontre padrões IEEE e padrões relacionados lista de produtos em: <http://standards.ieee.org>

### Aviso e Isenção de Responsabilidade Relativa a uso de documentos de conexões da indústria IEEE-SA

Esta IEEE Standards Association («IEEE-SA») Indústria A publicação de conexões («Trabalho») não é um consenso documento padrão. Especificamente, este documento NÃO é UM PADRÃO IEEE. Informações contidas neste trabalho foi criado ou obtido de fontes consideradas para ser confiáveis e revisado por membros do IEEE-SA Atividade de Conexões da Indústria que produziu esta Obra. IEEE e os membros da atividade IEEE-SA Industry Connections renunciar expressamente a todas as garantias (expressas, implícitas

e estatutário) relacionado a este trabalho, incluindo, mas não limitado a, as garantias de: comerciabilidade; fitness para um determinado propósito; não infração; qualidade, precisão, eficácia, moeda ou totalidade do trabalho ou conteúdo dentro do Trabalhos. Além disso, o IEEE e as Conexões da Indústria IEEE-SA os membros da atividade renunciam a qualquer e todas as condições relacionadas para: resultados; e esforço semelhante ao trabalho. Esta indústria IEEE-SA O documento de conexões é fornecido «COMO ESTÁ» e «COM TODO FALHAS, PANES.»

Embora os membros da atividade IEEE-SA Industry Connections que criaram este trabalho acreditam que a informação e as orientações fornecidas neste trabalho servem como um aprimoramento para os usuários, todas as pessoas devem confiar em suas próprias habilidades e julgamento quando faz uso disso. EM NENHUM CASO ATIVIDADE DE CONEXÕES DA INDÚSTRIA IEEE OU IEEE-SA OS MEMBROS SERÃO RESPONSÁVEIS POR QUALQUER ERRO OU OMISSÃO OU DIRETO, INDIRETO, INCIDENTAL, ESPECIAL, EXEMPLAR, OU DANOS CONSEQUENTES (INCLUINDO, MAS NÃO LIMITADA A: PROCURAÇÃO DE MERCADORIAS SUBSTITUTAS OU SERVIÇOS; PERDA DE USO, DADOS OU LUCRO; OU NEGÓCIO INTERRUPTÃO) QUALQUER CAUSA E QUALQUER TEORIA DE RESPONSABILIDADE, SEJA EM CONTRATO, RESPONSABILIDADE ESTRITA, OU DELITO (INCLUINDO NEGLIGÊNCIA OU DE OUTRA FORMA) RESULTANTES DE QUALQUER MANEIRA DO USO DESTE TRABALHO, MESMO SE AVISADO DA POSSIBILIDADE DE TAIS DANOS E, INDEPENDENTEMENTE, SE DANIFICAR QUALQUER DANO PREVISÍVEL.

Além disso, a informação contida neste trabalho pode ser protegida por direitos de propriedade intelectual de terceiros ou organizações, e o uso desta informação pode exigir o usuário a negociar com tais titulares de direitos para adquirir legalmente o direito de fazê-lo, e tais titulares de direitos pode recusar-se a conceder tais direitos. A atenção também é chamada para a possibilidade de que a implementação de um ou todos esses trabalhos pode exigir o uso do assunto abrangido pelos direitos de patente. Por publicação deste trabalho, nenhuma posição é tomada pelo IEEE com respeito à existência ou validade de qualquer direito de patente em conexão com o mesmo. O IEEE não é responsável pela identificação direitos de patente para os quais uma licença pode ser necessária, ou para realizando inquéritos sobre a validade legal ou o escopo das patentes reivindicações. Os usuários são expressamente avisados de que a determinação de a validade de qualquer direito de patente e o risco de violação de tais direitos, é inteiramente de sua própria responsabilidade. Não compromisso de concessão de licenças sob direitos de patente em Base de dados razoável ou não discriminatório foi procurado ou recebido de qualquer detentor de direitos. As políticas e procedimentos sob o qual este documento foi criado pode ser visto em <http://standards.ieee.org/about/sasb/iccom/>.

Esta obra é publicada com o entendimento de que IEEE e os membros da atividade IEEE-SA Industry Connections são fornecendo informações através deste Trabalho, não tentando engenharia de engenharia ou outros serviços profissionais. Se tal são necessários serviços, a assistência de um profissional deve ser procurado. O IEEE não é responsável pela declarações e opiniões avançadas neste trabalho.