

# INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E NEURODIVERSIDADE

Ferramentas e Soluções em  
Acessibilidade Inclusivas para  
a Diversidade Cognitiva

# Sarah Fernn



**Neurodivergente  
com orgulho**



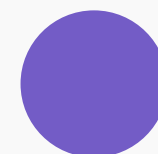
**Negócios, Gestão Pública  
e Eng. Software**



**Fundadora da Stardust Zone**  
**stardust**



**Neurodiversidade,  
Acessibilidade e A.I.  
para o bem público**



**~ 9 anos de carreira**







# **A neurodiversidade reconhece que as diferenças do neurodesenvolvimento são naturais e valiosas na sociedade**

**A neurodiversidade também é reconhecida como um movimento social que promove a valorização da diversidade neurológica e cognitiva. Nela estão inclusas naturezas como o Alzheimer e Parkinson, por exemplo.**



# **A neurodivergência** descreve o funcionamento cerebral que difere das normas sociais tidas como típicas/majoritárias

Ou seja, ela se refere às variações no funcionamento cerebral que não seguem os padrões considerados normativos pela sociedade e englobam naturezas como o Autismo, TDAH, Dislexia e Superdotação/Altas Habilidades.



# O Universo Neurodivergente



Transtorno de Déficit de  
Atenção e Hiperatividade  
(TDAH)



Autismo  
(TEA)



Dislexia



Discalculia



Borderline  
(TPB)



Disgrafia



Transtorno  
Opositor  
Desafiador  
(TOD)



Tourette




Dispraxia



Superdotação/  
Altas Habilidades



Transtorno de  
Ansiedade  
Generalizada  
(TAG)



Bipolaridade  
(TAB)



Transtorno de  
Processamento  
Auditivo



Transtorno de  
Processamento  
Visual



Transtorno de  
Coordenação  
Motora



# ~20%

da População Mundial  
é Neurodivergente

\*Organização Mundial da Saúde





**~1.6 bi**

**~14 polegadas**

**isso equivaleria a**

**13** **voltas ao mundo**

É crucial

**Desafiarmos a ideia de  
uma "norma única" de  
funcionamento cerebral**

É importante

**Celebrarmos as  
habilidades únicas  
de indivíduos  
neurodivergentes**





**A consideração da neurodiversidade na acessibilidade digital é essencial para garantir a plena participação de todos na sociedade digital**

**Alguns impactos positivos em considerar usuários neurodivergentes no escopo da acessibilidade:**



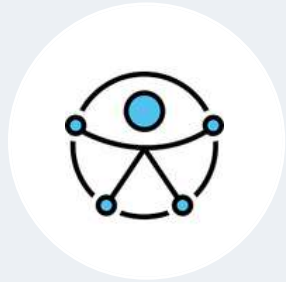
**Remoção de Barreiras de Acesso**



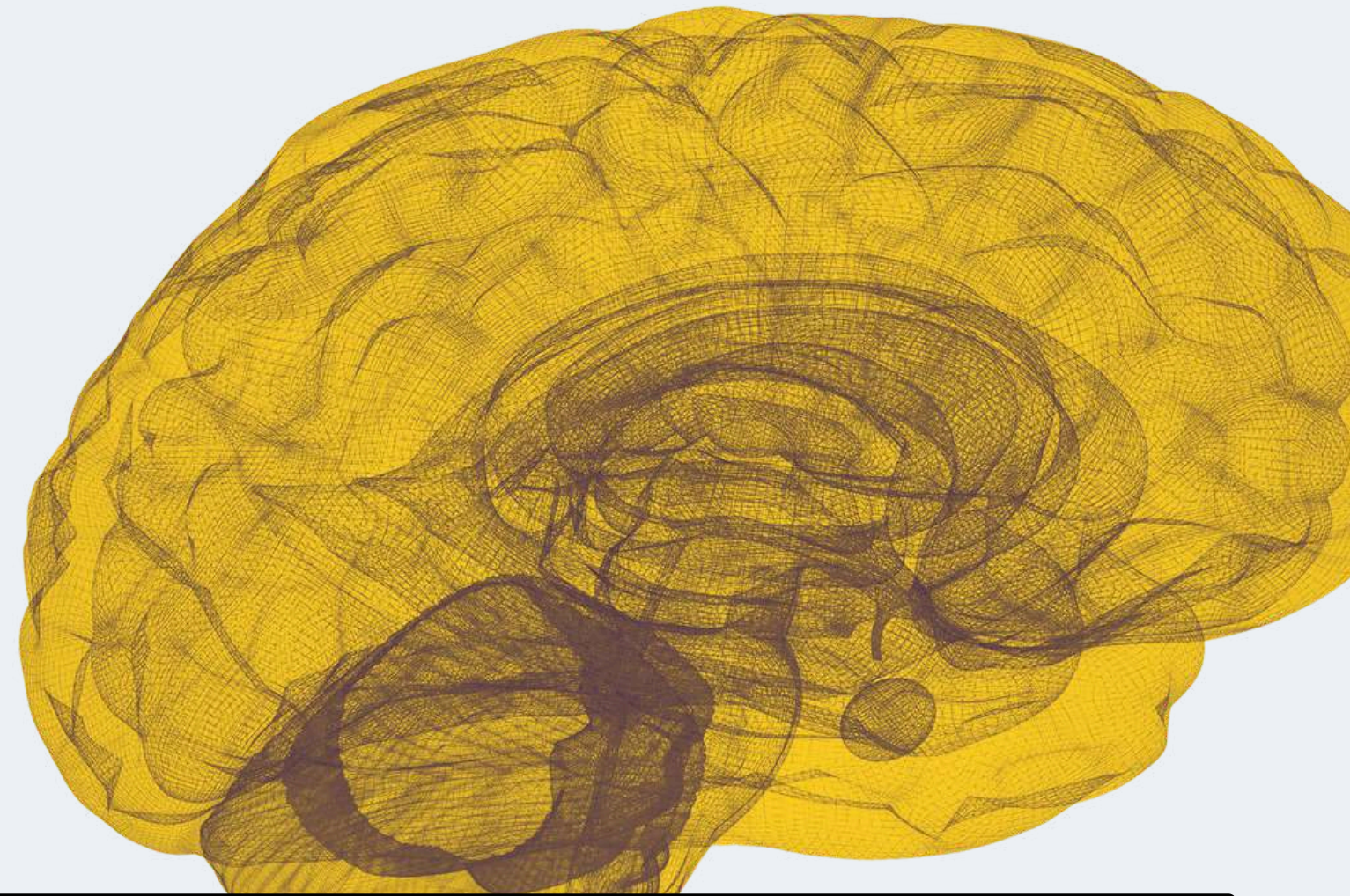
**Ampliação dos formatos de informação e interação**



**Criação de ambientes digitais mais inclusivos e resilientes**



# Benefícios para Pessoas Usuárias



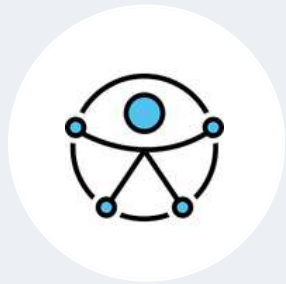
**Inclusão e  
Autonomia**

**Melhoria da  
Experiência**

**Redução de  
Sobrecarga  
Cognitiva**

**Inclusão e  
Empoderamento**





# Benefícios para Organizações

**Engajamento e Retenção**

**Inovação e Competitividade**

**Compliance e Reputação**

**Feedback e Redução de Frustrações**

**Inteligência é a habilidade  
de aprender e usar o que sabemos  
para resolver problemas e lidar  
com diferentes situações**

**É como usar o nosso conhecimento e raciocínio para  
entender o mundo e encontrar soluções**







**Inteligência Artificial (IA)** é a área da ciência da computação que cria sistemas e máquinas que imitam habilidades humanas, como **aprender, pensar, resolver problemas e entender a linguagem**

O objetivo é fazer com que os computadores consigam realizar tarefas que normalmente exigem inteligência humana. Ela envolve a criação de algoritmos e modelos que permitem que os computadores imitem processos cognitivos humanos e se adaptem a novas informações ou mudanças no ambiente

# Ramificações da IA

Machine Learning

Redes Neurais &  
Aprendizado Profundo

Processamento  
de Linguagem Natural

Lógica Fuzzy

Visão Computacional

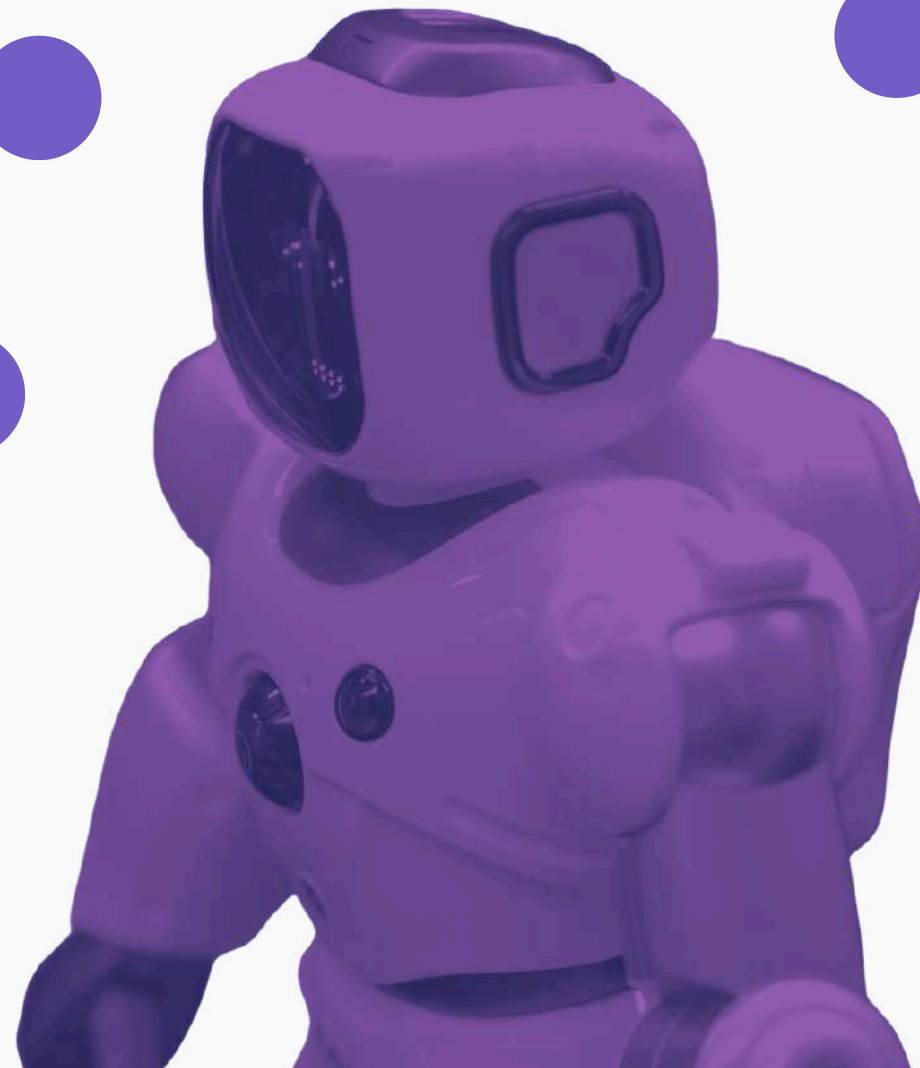
Computação  
Evolucionária

Robótica

Computação  
Cognitiva

Sistemas Especialistas

Inteligência de  
Enxame





## Machine Learning

é o processo de ensinar computadores a aprender e melhorar a partir de dados sem necessidade de programação explícita

## Processamento de Linguagem Natural

é a tecnologia que permite que computadores compreendam e utilizem a linguagem humana

## Visão Computacional

é a tecnologia que permite aos computadores entender e interpretar imagens e vídeos

## Robótica

é a ciência de construir e programar robôs que podem realizar tarefas físicas usando inteligência artificial

## Sistemas Especialistas

são programas que simulam a tomada de decisão de especialistas humanos em áreas específicas

## Redes Neurais e Aprendizado Profundo

Redes neurais são modelos que imitam o funcionamento do cérebro para aprender e resolver problemas, enquanto deep learning é uma técnica que usa redes neurais profundas para entender e processar dados complexos

## Lógica Fuzzy

é uma técnica para lidar com incertezas e valores intermediários em sistemas computacionais

## Computação Evolucionária

é uma técnica que usa processos inspirados na evolução natural para resolver problemas complexos.

## Computação Cognitiva

é uma tecnologia que simula o raciocínio humano para entender e processar informações complexas

## Inteligência de Enxame

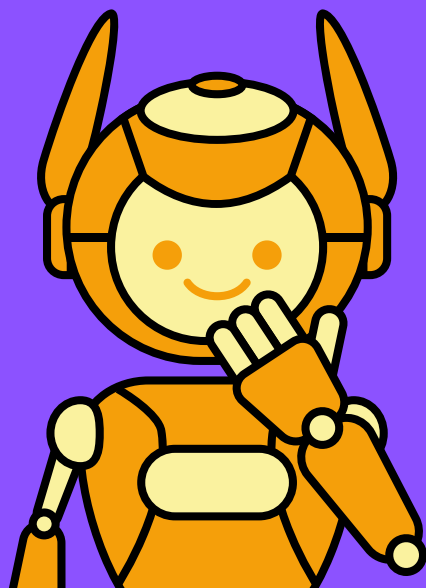
é uma técnica que usa a colaboração de muitos agentes simples para resolver problemas complexos.



**AGI**

**IA Geral**

Estágio que busca replicar a inteligência humana de maneira geral e adaptativa



**ASI**

**SuperIA**

concepção teórica de IA que ultrapassa a inteligência humana em todos os aspectos





## Voice Over

Descreve em voz alta o conteúdo da tela de uma imagem ou texto

Ex.: Pessoas disléxicas e com Transtorno de Processamento Visual

NPL + Text-to-speech + reconhecimento de contexto + feedback auditivo

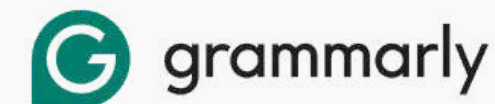


## Legendas YouTube

Gera legenda automática alinhadas com o áudio

Ex.: Pessoas com Transtorno de Processamento Auditivo, TDAHs, Autistas

Reconhecimento Automático de Fala (ASR) + NPL



## Grammarly

Oferece correção ortográfica, gramatical e sugestões de estilo

Ex.: Pessoas Disléxicas, pessoas TDAH, Pessoas com Transtorno de Processamento Visual

NPL + Machine Learning + Redes Neurais



## **Tap to Talk**

App de comunicação alternativa que permite criar frases e mensagens usando ícones e imagens

Ex.: Pessoas autistas não-verbais ou em situação de mutismo seletivo/situacional

NPL + Text-to-speech



## **Focuster**

Utiliza AI para ajudar na organização e priorização de tarefas

Ex.: Pessoas TDAH, Autistas, Superdotadas e Bipolares

Machine Learning + NPL



## **ChatGPT**

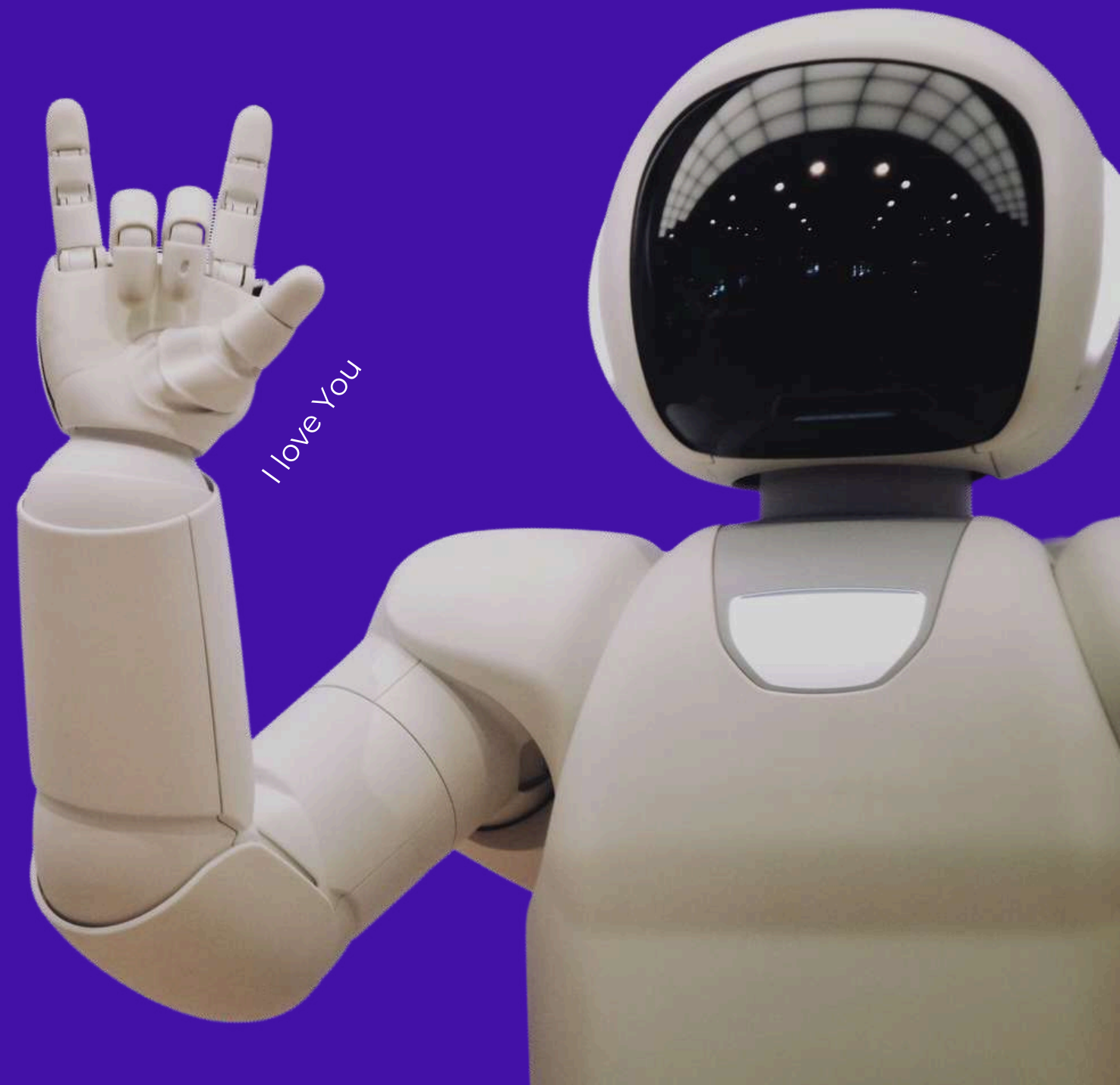
Multiuso

Ex.: Pessoas autistas, TDAH, disléxicas, discáculas e supertodatas

NPL + Machine Learning + text-to-speech

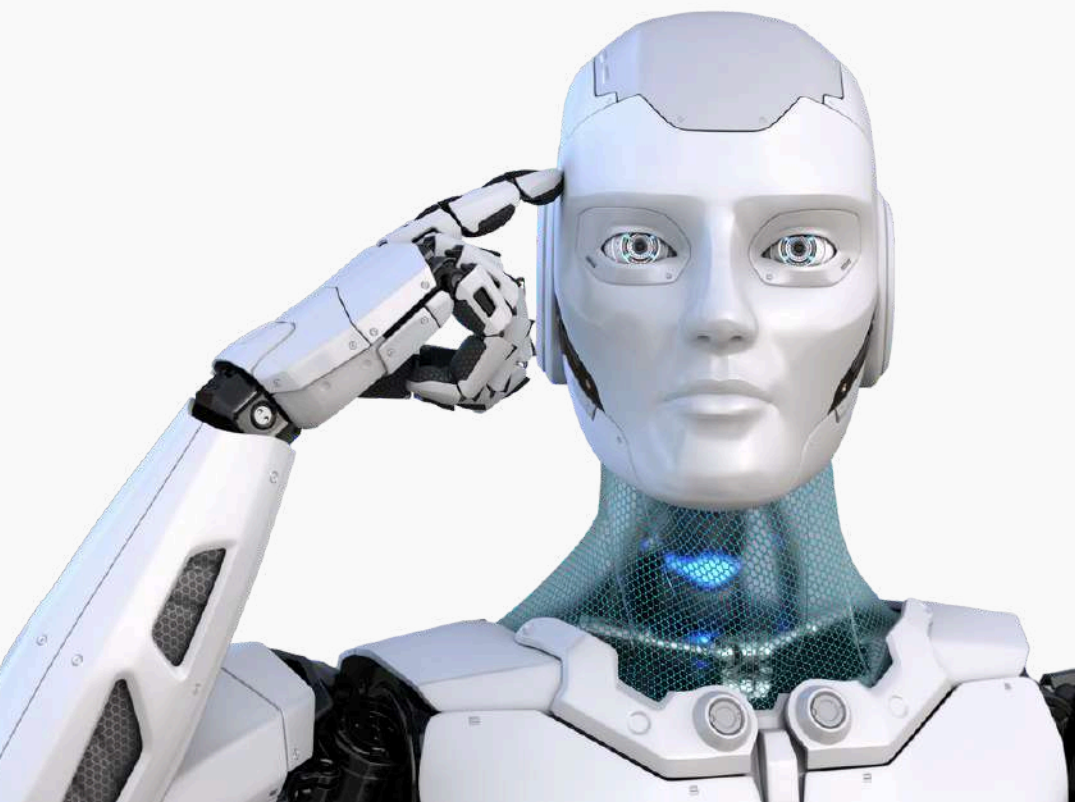


# Assistentes Virtuais



# 10

## Boas Práticas Gerais



1. Simplificarás a Navegação e Incluirás Tutoriais para trazer previsibilidade, redução de curva de aprendizado e ansiedade
2. Usarás Contrastes, Fontes Adequados e ícones de suporte quando necessário
3. Fornecerás Texto Alternativo Objetivo e Contextual
4. Oferecerás Opções de Personalização sempre que possível (ex.: modo claro/escuro) habilitar/desabilitar sons
5. Utilizarás Comunicação Clara, Imediata e Instrucional para usuários
6. Implementarás Legendas/ Transcrições e opções alternativas de mídia
7. Criarás Conteúdo em Linguagem Simples e Evitarás Analogias e linguagem excessivamente técnica
8. Evitarás Estímulos Sensoriais Excessivos como Animações e Ruídos Sonoros Repetitivos
9. Oferecerás Suporte, Orientação e Canais de Dúvida pensando também em usuários não-verbais
10. Testarás com Usuários Neurodivergentes

# Dicas Extras

## Prática:

Oferecer opções em que números e gráficos tem descrições/textos alternativos por extenso

Oferecer opções de input por escrito ou que exijam menos da coordenação motora fina

Oferecer comunicações claras e feedbacks que utilizem CNV que reduzam gatilhos emocionais ou mudanças de estado emocionais bruscos

## Pode Beneficiar a(s) comunidade(s)

**Discalculia**

**Tourette, Transtorno de Coordenação Motora, Dispraxia**

**Autista, TDAH, Borderline, Bipolar, Transtorno de Ansiedade Generalizada, Superdotação/Altas Habilidades**





# Dicas Extras

## Prática:

Oferecer formas alternativas de validação da identidade ou autenticação de um documento ou ação

Evitar o uso de timers em preenchimento de formulários

Oferecer previsibilidade de jornadas de cadastro / jornadas de uso da solução / tutoriais

## Pode Beneficiar a(s) comunidade(s)

**Disléxicas, Dispraxia  
Tourette, Disgrafia**

**TDAH, Autista, Transtorno  
de Ansiedade  
Generalizada, Discalculia,  
Dispraxia, TPV**

**Autista, TDAH, Bipolar,  
Transtorno de Ansiedade  
Generalizada,  
Superdotação/Altas  
Habilidades, TPV, TPA**



# Possíveis **Desafios Técnicos** na Utilização de AI em Acessibilidade

## 01

### **Precisão e Contexto**

A falta de precisão pode resultar em frustração e desconfiança entre os usuários

## 02

### **Viés do Banco de Treinamento**

A IA pode perpetuar e reforçar estigmas existentes se os dados históricos contiverem preconceitos ou estereótipos

## 03

### **Acessibilidade Digital e Infraestrutura**

É preciso dosar, na concepção da solução os benefícios das técnicas utilizadas e o quanto isso pode demandar das configurações de equipamento / banda de internet da pessoa usuária

# Possíveis **Desafios Éticos** na Utilização de AI em Acessibilidade

## 01

### **Transparência e Responsabilidade**

A falta de transparência pode levar a uma falta de responsabilidade e a decisões que não consideram o impacto total sobre os indivíduos

## 02

### **Diversidade e Viés**

Bancos de dados pouco diversos e vieses no treinamento dos algoritmos podem levar a discriminação ou tratamento injusto, afetando negativamente as pessoas usuárias e perpetuar desigualdades e impactos de uso

## 03

### **Privacidade e Segurança dos Dados**

Alô LGPD/GDPR! Vazamentos de dados, tratamentos inadequados ou uso inadequado dos dados de cadastro / de uso podem comprometer a privacidade dos usuários e violar normas éticas



# **Tendências Futuras / em Teste**

**com aplicação de Inteligência Artificial**



**Interfaces de  
Controle  
por Voz e  
Gestos**



**Sistemas de  
Feedback  
Háptico  
Inteligente**



**Tecnologia de  
Assistência  
Cognitiva**



**Realidade  
Aumentada para  
Navegação e  
Orientação**



Apoiamos o sucesso, acessibilidade e inclusão neurodivergente no mercado de trabalho usando a educação e tecnologia como meio

@StardustZone



sarah.fern  
@stardust.zone

in

Sarah Fernn