



# Projetos de instalações de baixa tensão

# Sumário

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Para começar.....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>Instalações de baixa tensão .....</b>                                    | <b>4</b>  |
| Equipamentos e dispositivos encontrados em instalação de baixa tensão ..... | 5         |
| Surto elétrico e suas causas .....  | 6         |
| <b>Proteção elétrica no contexto da eletromobilidade .....</b>              | <b>9</b>  |
| Cálculo para especificação do DPS .....                                     | 11        |
| <b>O que estudamos até aqui .....</b>                                       | <b>13</b> |
| <b>Referências .....</b>  | <b>14</b> |
| <b>Créditos .....</b>   | <b>15</b> |

# Para começar

Olá! Nesta aula, vamos abordar conceitos essenciais para infraestrutura elétrica em sistemas de recarga para veículos elétricos, focando em segurança e eficiência. Discutiremos proteção contra surtos, aterramento, seleção de condutores e padrões de entrada. Do básico da eletricidade até componentes específicos para estações de recarga, abordaremos cálculos de carga e melhores práticas para garantir uma operação confiável e sustentável.

O projeto visa a assegurar transferência segura e efetiva de energia, seguindo normativas.

Após essa aula, você será capaz de:

- avaliar a instalação em termos de demanda, consumo de energia e compatibilidade do padrão de entrada;
- verificar a divisão de circuitos visando a segurança, confiabilidade e continuidade de serviço;
- analisar dispositivos de proteção, capacidade de condutores e infraestrutura elétrica;
- aplicar requisitos regulatórios para instalações elétricas de baixa e média tensão;
- solicitar documentação necessária para requisição de acesso ou alteração de projeto.

# Instalações de baixa tensão

São sistemas elétricos com voltagem inferior a 1000 volts em corrente alterada ou 1500 volts em corrente contínua. Essas instalações são comumente encontradas em residências, pequenos negócios e ambientes industriais de menor porte. Elas incluem a distribuição de energia para iluminação, eletrodomésticos, equipamentos eletrônicos e outras cargas de consumo.

## ? Você sabia?

Os carros elétricos também podem fornecer energia para a rede elétrica em algumas situações.

Eles podem fornecer energia da bateria para dispositivos externos (V2X), para a rede, e até para residências em caso de falta de energia, como no apagão que atingiu o Brasil no mês de novembro de 2023. Clique aqui para saber mais: [https://inside-evs.uol.com.br/news/681906/carro=-eletrico-apagao-energia-eletrica/#:~:text=No%20entanto%2C%20a%20realidade%20é,terça-feira%20\(15\)](https://inside-evs.uol.com.br/news/681906/carro=-eletrico-apagao-energia-eletrica/#:~:text=No%20entanto%2C%20a%20realidade%20é,terça-feira%20(15))

No contexto da eletromobilidade, as instalações de baixa tensão desempenham um papel crucial na infraestrutura de carregamento de veículos elétricos (VEs). Estações de recarga residenciais e comerciais normalmente fazem uso dessas instalações para fornecer energia aos veículos elétricos, contribuindo, assim, para o avanço da mobilidade sustentável.



A integração eficiente entre instalações de baixa tensão e sistemas de recarga é essencial para atender à crescente demanda por soluções de transporte mais limpas e sustentáveis.

# Equipamentos e dispositivos encontrados em instalação de baixa tensão

Em instalações de baixa tensão, uma variedade de equipamentos e dispositivos desempenham papéis fundamentais para garantir a segurança, eficiência e funcionalidade do sistema elétrico. Alguns dos principais componentes incluem o que está listado a seguir, acompanhe.

**Quadro 1 – Equipamentos e dispositivos**

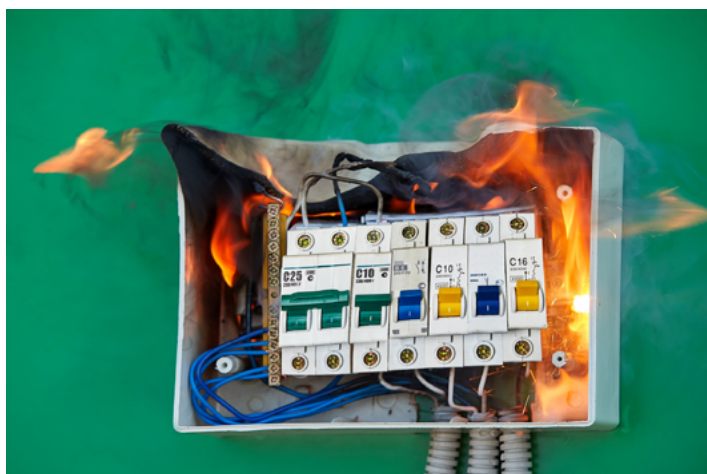
|   |  |
|---|--|
| <b>Quadro de distribuição (QD)</b>            | Esse é um ponto central na instalação elétrica: a energia proveniente da fonte principal é distribuída para os diversos circuitos da edificação. O QD é equipado com disjuntores, interruptores e dispositivos de proteção contra sobrecargas. |
| <b>Disjuntores</b>                            | Responsáveis por interromper o fluxo de corrente elétrica em caso de sobrecarga ou curto-circuito, os disjuntores são críticos para a segurança do sistema.  |
| <b>Tomadas e interruptores</b>                | Componentes básicos para a conexão de aparelhos e dispositivos elétricos, as tomadas e interruptores são fundamentais para a operação cotidiana de uma instalação elétrica.  |
| <b>Proteção contra incêndios</b>              | UL 2735: padrão de segurança para sistemas de armazenamento de energia e eletropostos.<br><br>IEC 62619: diretrizes para a segurança de sistemas de armazenamento de energia usados em conexão com sistemas de recarga de veículos elétricos.  |
| <b>Fios e cabos</b>                           | Condutores elétricos que transportam energia entre os diferentes pontos da instalação. A escolha correta desses materiais é crucial para garantir eficiência e segurança.  |
| <b>Luminárias e lâmpadas</b>                  | Elementos responsáveis pela iluminação, podem variar em termos de tecnologia e eficiência energética.  |
| <b>Dispositivos de proteção contra surtos</b> | Essenciais para prevenir danos a equipamentos sensíveis em caso de picos de tensão na rede elétrica.   |
| <b>Sistema de aterramento</b>                 | Garante a descarga segura de correntes indesejadas para o solo, contribuindo com a proteção de choques elétricos e estabilidade do sistema.  |
| <b>Medidores de energia</b>                   | Permitem monitorar o consumo de energia, auxiliando no controle e na eficiência do sistema.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>Transformadores</b>                                     | Quando necessário, transformadores podem ser utilizados para adaptar a voltagem de acordo com as exigências da instalação.  |
| <b>Sistemas de proteção contra incêndios e emergências</b> | Em alguns casos, instalações de baixa tensão podem incluir dispositivos de proteção contra incêndios, como detectores de fumaça e sistemas de iluminação de emergência. |

A seleção e dimensionamento adequados desses componentes são vitais para assegurar o funcionamento seguro e eficaz de uma instalação elétrica de baixa tensão. Normas e regulamentos locais devem ser seguidos para garantir a conformidade e a segurança do sistema.

## Surto elétrico e suas causas

Abordaremos, agora, um aspecto crucial dos projetos de instalações elétricas de baixa tensão: os surtos elétricos. Também conhecido como sobre-tensão, um surto elétrico é um aumento súbito e transitório na voltagem em um sistema elétrico.



Esses surtos podem ser causados por diversos fatores e representam uma ameaça significativa para os equipamentos eletrônicos sensíveis, os quais podem sofrer danos permanentes se não forem adequadamente protegidos.

Existem várias fontes potenciais de surtos elétricos, incluindo as listadas a seguir, acompanhe.

### Quadro 2 – Tipos de surtos

|                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Descargas atmosféricas (raios)</b> | Um dos principais causadores de surtos elétricos são as descargas atmosféricas durante tempestades. Um raio pode induzir uma quantidade enorme de energia elétrica na rede de energia, levando a uma sobretensão. |
|---------------------------------------|---|

|  |   |
|--|---|
| <b>Manobras na rede elétrica</b>                 | A abertura e fechamento de interruptores, disjuntores e outros dispositivos de controle na rede elétrica podem gerar picos de voltagem. Essas manobras são comuns durante a operação regular da rede, mas se não forem controladas, podem resultar em surtos. |
| <b>Tomadas e interruptores</b>                   | Componentes básicos para a conexão de aparelhos e dispositivos elétricos, as tomadas e interruptores são fundamentais para a operação cotidiana de uma instalação elétrica.   |
| <b>Operação de equipamentos de alta potência</b> | Equipamentos industriais, motores elétricos e outros dispositivos de alta potência podem gerar surtos quando ligados ou desligados. O fluxo de corrente pode criar variações repentinas na voltagem.  |
| <b>Descargas indutivas e capacitivas</b>         | Em sistemas elétricos complexos, a energia armazenada em componentes indutivos e capacitivos pode ser liberada rapidamente, causando picos de voltagem.   |
| <b>Falhas em equipamentos eletrônicos</b>        | A falha interna de equipamentos elétricos, como transformadores e capacitores, pode levar à geração de surtos elétricos.  |
| <b>Problemas na rede elétrica</b>                | Falhas no sistema de distribuição elétrica, como curtos-circuitos, podem gerar surtos.  |

Para mitigar riscos de surtos elétricos, é vital adotar uma defesa abrangente, integrando para-raios, sistemas de aterramento e dispositivos de proteção contra surtos (DPS). Essa abordagem multifacetada reduz impactos em equipamentos, fortalece a resiliência do sistema elétrico e promove um ambiente mais seguro. Exploraremos o funcionamento do DPS, destacando sua importância para a proteção de equipamentos e de pessoas. Diversos dispositivos especializados desempenham papel crucial nessa salvaguarda, confira alguns deles a seguir.

### Quadro 3 – Tipos de dispositivos de proteção

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Supressores de surtos</b> | <b>(DPS – dispositivos de proteção contra surtos):</b> instalados na entrada da instalação elétrica, esses dispositivos são projetados para limitar sobretensões transitórias, desviando a energia indesejada para o solo. Eles variam em capacidade de absorção de energia, e são essenciais para proteger contra surtos originados na rede elétrica ou provocados por manobras na rede. |
| <b>Para-raios</b>            | Além de oferecer proteção contra descargas atmosféricas, os para-raios são fundamentais para estruturas e edifícios. Eles proporcionam um caminho eficiente para a terra, direcionando a energia de um raio e reduzindo os riscos de danos estruturais e elétricos.   |



|   |   |
|---|---|
| <b>Filtros de linha</b>                             | Esses dispositivos não apenas suavizam flutuações de voltagem, mas também atuam como barreiras contra interferências eletromagnéticas, garantindo um fornecimento elétrico mais estável e seguro para equipamentos sensíveis.                                       |
| <b>Varistores</b>                                   | <b>(VDRs – varistores de óxido de zinco):</b> dispositivos semicondutores de resposta rápida que desviam a corrente excessiva durante um surto. Sua versatilidade os torna eficazes na proteção contra surtos em diversos pontos do sistema elétrico.               |
| <b>Protetores contra surtos para linha de dados</b> | Projetados especificamente para salvaguardar equipamentos de tecnologia da informação, esses dispositivos protegem contra surtos em linhas de dados, como cabos de rede e linhas telefônicas, evitando danos a computadores e dispositivos de comunicação.          |
| <b>Dispositivos de proteção de energia</b>          | <b>(UPS – uninterruptible power supply):</b> além de fornecer energia temporária durante falhas de fornecimento elétrico, muitos UPS também incluem funcionalidades de proteção contra surtos, garantindo uma fonte de alimentação confiável e livre de distúrbios. |
| <b>Protetores de tomadas</b>                        | Simples, mas eficazes, esses dispositivos se conectam diretamente às tomadas elétricas, oferecendo uma camada adicional de proteção contra surtos de curta duração, sendo ideais para aplicações domésticas e de escritório.  |

Ao integrar estrategicamente esses dispositivos em um sistema de proteção contra surtos, é possível criar uma defesa abrangente, adaptada às necessidades específicas do ambiente elétrico em questão. A escolha criteriosa desses dispositivos contribui para garantir a segurança e a confiabilidade dos equipamentos, bem como a proteção das pessoas envolvidas no sistema elétrico.



# Proteção elétrica no contexto da eletromobilidade

Os dispositivos de proteção contra surto, apresentados anteriormente, são considerados em instalações de baixa tensão em uma visão mais geral.

Se ampliarmos a abordagem para sistemas de recarga de veículos elétricos, são exigidos cuidados específicos em relação à proteção elétrica, de forma mais ampla, não se limitando apenas à proteção de surto.

Acompanhe a seguir os elementos essenciais para garantir a segurança e a eficiência desses sistemas.

**Quadro 4 – Tipos de dispositivos de proteção**

|  |  |
|--|--|
| <b>Dispositivos de proteção contra surtos</b>        | Dada a sensibilidade dos componentes eletrônicos dos veículos elétricos, é crucial incorporar DPS para prevenir danos causados por sobretensões transitórias. Esses dispositivos devem ser instalados tanto no lado de corrente alternada (AC) quanto no lado de corrente contínua (DC) do sistema de recarga. |
| <b>Dispositivos de proteção de corrente residual</b> | <b>(DPR/DRR):</b> para garantir a segurança dos usuários e prevenir riscos de choque elétrico, dispositivos de proteção de corrente residual monitoram e desligam o circuito em caso de correntes de fuga. Isso é especialmente crucial em ambientes onde a umidade pode aumentar o risco de falhas isolantes. |
| <b>Fusíveis e disjuntores</b>                        | Esses componentes são fundamentais para proteger de correntes excessivas que possam ocorrer devido a falhas ou curtos-circuitos no sistema. Eles ajudam a interromper o circuito de maneira controlada, prevenindo danos aos equipamentos e garantindo a segurança operacional.                                |
| <b>Dispositivos de monitoramento e controle</b>      | Sistemas de recarga eficientes devem incluir dispositivos de monitoramento que avaliem continuamente a integridade do sistema. Isso pode incluir sensores de temperatura, corrente e tensão, que ajudam a detectar anomalias para que sejam tomadas medidas preventivas.                                       |
| <b>Proteção contra sobrecarga e subtensão</b>        | Dispositivos que monitoram e protegem contra sobrecarga e subtensão são vitais para preservar a integridade da bateria do veículo elétrico, prolongando sua vida útil e garantindo recargas seguras e eficazes.  |

|  |   |
|--|---|
| <b>Isolamento galvânico</b>                | Em sistemas de recarga, é comum incorporar isolamento galvânico entre o lado de AC e o lado de DC para prevenir a passagem de correntes indesejadas. Isso ajuda a garantir a segurança dos operadores e protege os componentes eletrônicos. |
| <b>Medidas de segurança em comunicação</b> | Em sistemas mais avançados, especialmente em carregadores rápidos e redes de recarga, são necessárias medidas de segurança em comunicação para garantir a autenticidade do veículo, evitar fraudes e proteger contra ameaças cibernéticas.  |

A integração cuidadosa de dispositivos de proteção contra surtos (DPS) em sistemas de recarga de veículos elétricos assegura operações seguras e eficientes, promovendo a aceitação e sustentabilidade da tecnologia.



Os DPS, instalados nos painéis elétricos ou circuitos de carregadores, desviam e dissipam picos de tensão, protegendo equipamentos ao direcionar corrente de surto para a terra. Com vida útil limitada, é essencial que sejam substituídos periodicamente. Existem três tipos principais (tipo I, tipo II e tipo III) oferecendo proteção abrangente contra surtos elétricos.

### Saiba mais...

Clique no link e saiba mais sobre os DPS e seus tipos: <https://www.se.com/br/pt/work/local-content/dps-dispositivo-protecao-contrasurtos/>

# Cálculo para especificação do DPS

Especificar um dispositivo de proteção contra surtos (DPS) envolve considerações como a categoria de instalação (I, II, III ou IV), tensão de coordenação ( $U_c$ ), corrente máxima de descarga ( $I_{max}$ ), nível de proteção ( $U_p$ ), coordenação com outros dispositivos e instalação adequada.

A localização, ambiente e condições operacionais também são cruciais. É aconselhável seguir normas como a IEC61643 e contar com orientação profissional em projetos elétricos.

No caso de sistemas de recarga para veículos elétricos, a escolha da categoria II ou III depende da proximidade do ponto de entrada e do nível de proteção desejado. Vamos realizar um exemplo de cálculo para um DPS categoria III em um sistema de recarga com tensão nominal de 400V, acompanhe.

**Quadro 5 – Exemplo de cálculo**

|  |  |
|--|--|
| <b>Identificação da categoria de instalação</b>                    | Vamos considerar que o sistema de recarga está conectado a um quadro elétrico dedicado, o que se enquadra na categoria III.  |
| <b>Deterioração da tensão máxima admissível (<math>U_c</math>)</b> | Para a categoria III, uma $U_c$ típica pode ser de 1.5 kV (1500V).   |
| <b>Corrente Máxima de Descarga (<math>I_{max}</math>)</b>          | Digamos que escolhemos um DPS com uma corrente máxima de descarga de 30 kA.  |
| <b>Nível de proteção (<math>U_p</math>)</b>                        | <p>Suponha que queremos um nível de proteção de 1.2 kV (1200V).</p> <p>Então, o cálculo da resistência necessária para o DPS usando a Lei de Ohm será:</p> $R = \frac{U}{I}$ $R = \frac{1200 \text{ V}}{30.000 \text{ A}} = 0,04 \text{ ohms}$ |

Para uma instalação de recarga em categoria III, um DPS com resistência de 0.04 ohms,  $I_{max}$  de 30 kA,  $U_c$  de 1.5 kV e  $U_p$  de 1.2 kV é uma escolha apropriada. Em instalações industriais, considere fatores como natureza das cargas, topologia do sistema e normas locais para garantir proteção eficaz contra surtos elétricos.

Nos domínios complexos das instalações elétricas de baixa tensão, o entendimento abrangente de conceitos fundamentais, normas e práticas é essencial para garantir segurança, eficiência e conformidade. Vamos conhecer melhor esses conceitos fundamentais a seguir.

### Quadro 6 – Conceitos fundamentais

|  |   |
|--|---|
| <b>Aterramento elétrico e equipotencialização</b>                  | O aterramento elétrico é crucial para a segurança, conectando componentes à terra para dissipar correntes indesejadas. Principais aspectos incluem segurança, dissipação de correntes de falha, proteção contra sobretensões, estabilidade de potencial e redução de interferências. Existem diferentes sistemas de aterramento (TN, TT, IT) e práticas como equipotencialização. |
| <b>Condutores elétricos – características e aplicações</b>         | Condutores são essenciais para a condução eficiente de corrente elétrica. Destaca-se a condução de corrente, materiais condutivos (cobre e alumínio), isolamento, seção transversal, flexibilidade, resistência elétrica, aplicações específicas e conformidade com normas.   |
| <b>Normas e regulamentações para instalações elétricas</b>         | Normas internacionais (IEC, NEC) e nacionais (ABNT) são cruciais. Destacam-se: IEC60364, UL83, ISO6722, IEC61851, e normas brasileiras como NBR5410 e NBR15190 para instalações de recarga de veículos elétricos.   |
| <b>Padrões de entrada em instalações elétricas de baixa tensão</b> | Componentes comuns incluem medidor, disjuntor geral, caixa de medição/proteção, dispositivos de proteção adicionais, eletroduto, aterramento, ponto de entrega e quadro de distribuição interno. Normas brasileiras como NBR5410 e NBR14039 são relevantes.   |
| <b>Cálculo de carga em instalações de baixa tensão</b>             | Cálculos essenciais para dimensionar componentes elétricos e garantir a eficiência do sistema. Incluem cálculo da potência total, corrente total, fator de demanda, cargas diversificadas, fator de potência e queda de tensão. Normas como NBR5410 são referências importantes.  |

#### Saiba mais...

Clique no link e saiba mais sobre fator de demanda: <https://www.youtube.com/watch?v=Ub3A8-4bgM0> ou <https://www.youtube.com/watch?v=n7Zh-kO7myQ&t=6s>

Clique no link e conheça o guia de montagem do padrão de entrada de energia elétrica: <https://www.enel.com.br/documents/13405/0/Guia+Montagem+Padr%C3%A3o+de+Entrada+de+Energia.pdf>

# O que estudamos até aqui

Esta aula abordou uma visão abrangente e aprofundada sobre os desafios e considerações essenciais nos projetos de instalação de baixa tensão para sistemas de recarga de veículos elétricos. Exploramos desde os fundamentos, como instalações de baixa tensão e os diversos equipamentos e dispositivos envolvidos, até questões mais específicas, como o surto elétrico e suas causas.

Discutimos a importância dos dispositivos de proteção contra surtos (DPS) e detalhamos o cálculo para sua especificação. Aprofundamos também as questões de aterramento, equipotencialização e padrões de entrada, destacando a relevância da segurança e da interoperabilidade.

Concluimos com o cálculo de carga, essencial para dimensionar recursos de maneira eficiente. Em síntese, adquirimos *insights* cruciais para enfrentar desafios na transição para a eletromobilidade.

# Referências

ANEEL. **Regras e procedimentos de distribuição** (Prodist). Maio de 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/procedimentos-regulatorios/prodist>. Acesso em: 14 nov. 2023.

AES Eletropaulo. **Instruções gerais de baixa tensão**. Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária de distribuição LIG BT. 12. ed. 2014. Disponível em: <https://www.enel.com.br/content/dam/enel-br/one-hub-brasil---2018/sp/documents/LIG%20BT%2012%C2%B0%20edi%C3%A7%C3%A3o%20E2%80%93202014.pdf>. Acesso em: 14 de nov. 2023.

CARREIRO, F. S. O projeto elétrico e as estações de recarga de veículos. **Revista Potência**. Junho de 2021. Disponível em: <https://revistapotencia.com.br/eletricista-consciente/artigos-tecnicos/o-projeto-eletrico-e-as-estacoes-de-recarga-de-veiculos/>. Acesso em: 14 de nov. 2023.

CESAR, J. **Apagão no Brasil**: como o carro elétrico pode te livrar da queda de energia. INSIDEEVs. 2023. Disponível em: [https://insideevs.uol.com.br/news/681906/carro-eletrico-apagao-energia-eletrica/#:~:text=No%20entanto%2C%20a%20realidade%20%C3%A9,ter%C3%A7a%2Dfeira%20\(15\)](https://insideevs.uol.com.br/news/681906/carro-eletrico-apagao-energia-eletrica/#:~:text=No%20entanto%2C%20a%20realidade%20%C3%A9,ter%C3%A7a%2Dfeira%20(15)). Acesso em: 14 de nov. de 2023

COTRIM, A. **Instalações elétricas**. 3 ed. São Paulo: Makron Books, 1992.

VIERA, L. A. B. *et al.* **Análise e projeto de um sistema de recarga de veículos elétricos através da transferência de energia sem fio**. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/21787>. Acesso em: 14 de nov. 2023.

# Créditos

## **CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI**

Robson Braga de Andrade  
**Presidente**

## **DIRETORIA DE EDUCAÇÃO E TECNOLOGIA – DIRET**

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti  
**Diretor de Educação e Tecnologia**

## **SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI – CONSELHO NACIONAL**

Robson Braga de Andrade  
**Presidente**

## **SENAI – DEPARTAMENTO NACIONAL**

Rafael Esmeraldo Lucchesi Ramacciotti  
**Diretor-Geral**

Gustavo Leal Sales Filho  
**Diretor de Operações**

## **SENAI – DEPARTAMENTO NACIONAL**

## **SUPERINTENDÊNCIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E SUPERIOR – SUEPS**

Felipe Esteves Morgado  
**Superintendente de Educação Profissional  
e Superior**

Luiz Eduardo Leão  
**Gerente de Tecnologias Educacionais**

Anna Christina Theodora Aun de  
Azevedo Nascimento

Cyro Visgueiro Maciel

Laíse Caldeira Pedroso

Decio Campos da Silva  
**Coordenação Geral de Desenvolvimento  
dos Recursos Didáticos Nacionais**



**SENAI – DEPARTAMENTO REGIONAL DE SÃO PAULO**

Ricardo Figueiredo Terra

**Diretor Regional**

Cassia Regina Souza da Cruz

**Gerente de Educação**

Luiz Carlos de Almeida Filho

**Diretor da Escola SENAI de Educação Online**

Adilson Moreira Damasceno

Audrey Castellani Aldecoa

Melissa Rocha Gabarrone

**Coordenação**

Ricardo Donisete Rosante

**Conteudista**

Adriana de Souza Farias

Adriana Valéria Lucena

Danielli Guirado

Diego Rufino

Fabiane Marques de Oliveira

Gustavo Vilela Santos

Jeferson Paiva

Mait Paredes

Mariana Almeida

Sueli Diogo

**Escritório de Projetos e Processos**

Paula Cristina Bataglia Buratini

Allan Marcondes de Oliveira

Caio Marques Rodrigues

Ezequiel Regino Monção

Igor Freitas

Isabella Ferreira

Matheus Antônio de Guimarães Elegância

Pedro Lehi Rodrigues Muniz

Fabiano José de Moura

Juliana Rumi Fujishima

Luiz Sansone

Noel Oliveira

**Design Digital**

Camila Ciarini Dias

Getulio Azevedo Alves

Alexandre Sinachi

Ederson Guilherme Antonio Silva

Rafael Marques Pimenta

Tiago Florencio da Silva

Ligia Dos Santos Daghes

**Produção Audiovisual**

Rafael Santiago Apolinário

Aldo Toma Junior

Armando Victor Pereira

Douglas Lacerda da Conceição

Rolfi Cintas Gomes Luz

Wesley José Pinto Silveira

**Desenvolvimento Tecnológico**

Claudia Baroni Savini Ferreira  
Camila Zanella Lückmann  
João Francisco Correia de Souza  
Phillipe Rocca Datovo  
Annadeives Aparecida Conceição Pita  
Antonio Fernando Silveira Alves  
Camila do Espirito Santo Ornela Passos  
Carolina Salvino Correa  
Catarine Aurora Nogueira Pereira  
Clarice da Silva Elias  
Cristiane de Barros Rodrigues Favareto  
Cristina Yurie Takahashi  
Fernanda Pereira  
Flávia dos Santos Silveira  
Katya Martinez Almeida  
Marcelo Mauricio da Silva  
Poliana Maria Barbosa das Neves  
Pyetra Stephannie Rodrigues Costa  
Regina Kambara Hirata  
Simony Pimentel Santos do Nascimento  
**Design de Aprendizagem**