

[Esta Foto](#) de Autor Desconhecido está licenciado em [CC BY-SA-NC](#)

# Circuitos Elétricos

## Trabalho de Laboratório

### 3P 2021

UFPA - ITEC - FCT



# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>3</b>
<b>CONTEXTO DA SITUAÇÃO PROBLEMA .....</b>	<b>4</b>
<b>PROPOSTA PARA O TRABALHO FINAL DE LABORATÓRIO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS ...</b>	<b>7</b>
Descrição do sistema. ....	7
Requisitos . ....	7
Procedimentos para a entrada de veículos.....	8
Procedimentos para a saída de veículos. ....	9
Procedimentos de leitura dos códigos. ....	9
<b>O QUE SERÁ DESENVOLVIDO E SIMULADO? .....</b>	<b>11</b>
<b>ETAPAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO .....</b>	<b>12</b>
A Equipe - Empresa.....	12
Da ideia ao produto .....	12
Fase 1 (Entrega 1):.....	12
Entendimento do problema e visualização do produto. ....	12
Fase 2 (Entrega 2):.....	13
Desenvolvimento .....	13
Fase 3 (Entrega 3):.....	13
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>14</b>
<b>COMO ENVIAR O TRABALHO .....</b>	<b>15</b>
Formatando e enviando o trabalho .....	15
<b>PRINCIPAIS REFERÊNCIAS .....</b>	<b>16</b>
Outras Referências .....	17
<b>ANEXO I – CRITÉRIOS PARA A AVALIAÇÃO .....</b>	<b>18</b>
Critérios que nortearão a avaliação do trabalho .....	18
Contato .....	19
Nota sobre as figuras usadas neste documento. ....	19

# INTRODUÇÃO

Através da resolução da CNE/CES nº 2, de 24 de abril de 2019, que versa sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação em Engenharia, foi estabelecido que esses cursos devem focar a formação de seus egressos considerando o desenvolvimento de **habilidades** e **competências** (BRASIL, 2019).

Pelo entendimento a partir de Silva (SILVA, 2008), habilidade é **saber fazer**, o conhecimento é **o saber**, a atitude o **saber ser** e para Perrenoud (2006, citado por SILVA, 2008) **competência** está associada a:

*"saber mobilizar e resolver problemas com os conhecimentos adquiridos: competência é a faculdade de mobilizar um conjunto de recursos cognitivos (saberes, capacidades, informações etc.) para solucionar com pertinência e eficácia uma série de situações.*

*(...) exemplo de competência: saber orientar-se em uma cidade desconhecida mobiliza as capacidades de ler um mapa, localizar-se, pedir informações ou conselhos; e os seguintes saberes: ter noção de escala, elementos da topografia ou referências geográficas."*

A materialização de ações para o alcance desses objetivos deverá ocorrer durante o percurso acadêmico do discente de engenharia, sendo os docentes os facilitadores do processo de aprendizagem, a instituição a principal fomentadora e os discentes os protagonistas.

Em adição ao comentado, o documento das DCNs recomenda ainda o estímulo ao uso de metodologias de aprendizagem ativa, onde a educação é centrada no aluno. Metodologias ativas de aprendizagem *"tentam promover o estudante a uma dimensão diferente, proporcionando-lhe o desenvolvimento da habilidade de resolver problemas reais, redimensionando-os, apresentando soluções, aperfeiçoando-as em novas situações"* (ELMÔR FILHO et al., 2019).

Dentro deste contexto e considerando o posicionamento da disciplina Circuitos Elétricos no percurso acadêmico dos cursos de Engenharia da Computação e Engenharia de Telecomunicações, este trabalho tenta criar um cenário simplificado que contribua na formação do engenheiro, no que tange à formulação, análise e resolução de problemas de engenharia. Nesse ambiente, espera-se também criar uma atmosfera envolvendo: trabalho em equipe; treinamento relacionado com a gestão de projetos, liderança e gestão de conflitos, bem como o exercício eficaz da comunicação nas formas escrita, oral e gráfica.

Agostinho L. S. Castro  
Belém (PA)  
Julho de 2021  
(3P 2021)

# CONTEXTO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

Uma opinião sobre a engenharia é de que essa se “envolve” em problemas, mas especificamente resolvendo-os, de tal forma a promover a manutenção e/ou **melhoria da qualidade de vida dos cidadãos.**” (CASTRO, 2017 – grifo nosso). Sendo assim, vamos construir um cenário ligado a situação pela qual o mundo passa agora, ou seja, de pandemia.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS) (WHO, 2021),

*“WHO's Country Office in the People's Republic of China picked up a media statement by the Wuhan Municipal Health Commission from their website on cases of 'viral pneumonia' in Wuhan, People's Republic of China.”*

O texto está em inglês de forma proposital para treinarmos a compreensão da língua inglesa. O cenário indica o início da pandemia provocada por um novo coronavírus, chamado de SARS-CoV2, que provoca a doença COVID-19.

No Brasil, tem-se a informação de que primeira contaminação pelo novo coronavírus ocorreu no final de fevereiro de 2020 (EBC, 2021).

A situação global no início da pandemia foi muito difícil. Porém, em mais de um ano de pandemia, ações foram realizadas com o objetivo de combater a doença e salvar vidas. Dentre as muitas ações, podemos destacar:

- as voltadas para a pesquisa que se traduziram (traduzem) na obtenção de conhecimento/entendimento da doença que viabilizam, por exemplo, a produção de vacinas;
- aquelas relacionadas aos protocolos sanitários e
- o distanciamento social.

Os desdobramentos nesse período são muitos e temos observado que estamos conseguindo reagir à situação. Não só na área da saúde pública, mas em todos os setores da sociedade. Fato também é que estamos nos adaptando às novas condições impostas pela pandemia.

Tendo-se esse cenário em destaque, para a presente proposta, vamos fazer uma pequena abordagem de um problema relacionado com **o nosso atual modo de viver.** Vamos encadear uma sequência de fatos para depois reuni-los no nosso problema.

Para iniciarmos, iremos observar a questão da transmissão de doenças infecciosas. Basicamente, a transmissão pode ser direta (pessoa a pessoa) e indireta, como por exemplo, através de materiais e objetos contaminados (SANTOS, 2021).

Neste aspecto, em algumas doenças contagiosas, a transmissão pode englobar a transmissão direta (gotículas de saliva, espirro, tosse, catarro, contato pessoal próximo, como toque ou aperto de mão) ou indireta (contato com objetos ou superfícies contaminadas, seguido de contato com a boca, nariz ou olhos).

A doença COVID-19 é uma doença infecciosa e contagiosa<sup>1</sup> e, portanto, devemos estar atentos as formas de transmissão, que no caso, relacionam-se aos aspectos mencionados no parágrafo anterior. O distanciamento e a utilização de máscaras<sup>2</sup> têm sido úteis na redução da propagação da doença. No caso da transmissão indireta, uma das recomendações é que se tenha o hábito de **higienizar as mãos** pois, *"superfícies de alto contato, como maçanetas de portas e janelas, áreas de cozinha e preparação de alimentos, bancadas, superfícies de banheiro, vasos sanitários e torneiras, dispositivos pessoais com tela de toque, teclados de computadores pessoais e superfícies em geral"* (adaptado de WHO 2, 2020) podem contribuir para uma maior disseminação da doença.

A disseminação de doenças contagiosas pode englobar a transmissão direta (gotículas de saliva, espirro, tosse, catarro, contato pessoal próximo, como toque ou aperto de mão) ou indireta (contato com objetos ou superfícies contaminadas, seguido de contato com a boca, nariz ou olhos).

Neste ponto, convém sintetizarmos o cenário elaborado até o presente momento.

Definimos um ambiente pandêmico cuja doença tem características de doença infecciosa e contagiosa. Neste aspecto, atitudes, por exemplo, para se reduzir a propagação da doença devem ser adotadas. Aspectos de desinfecção de ambientes bem como a higienização pessoal se enquadram dentro dessas ações.

A higiene completa das mãos: lavar as mãos com água e sabão ou usar gel à base de álcool é uma prática recomendável após atividades fora de casa. Porém, **evitar** o toque nas superfícies de alto contato (superfícies que muitas pessoas tocam: maçanetas, corrimões, portas etc.) **contribui** para se combater a transmissão da doença. Este é o ponto onde queríamos chegar: a criação de alternativas para que se evite o contato das pessoas com superfícies "ao ar livre".

Se a porta de um estabelecimento de grande circulação de pessoas, que antes era aberta através do contato da mão com a maçaneta/porta, puder ser substituída por uma porta com abertura automática, sem contato físico, esta facilidade ajudará no combate à transmissão da doença<sup>3</sup>. Um caso concreto de uma ação semelhante a esta pode ser observado nos procedimentos adotados por alguns *shoppings centers* da cidade de Belém.

O procedimento para a utilização dos estacionamentos desses *shoppings*, antes da pandemia, incluía a chegada do veículo na porta de entrada do estacionamento (cancela) e a retirada do ticket do estacionamento. Para tanto, o condutor apertava um botão e retirava o ticket (na forma de cartão ou papel). O que mudou com a pandemia? O procedimento mudou para não se ter o contato para a retirada do ticket, ou seja, um sistema detecta a presença do

<sup>1</sup> Para saber mais sobre a COVID-19 visite o site da Organização Mundial de Saúde e/ou os sites dos órgãos de saúde governamentais nos âmbitos Federal, Estadual e Municipal.

<sup>2</sup> Outros dispositivos de proteção, como por exemplo as chamadas: *face shields* e óculos, também atuam na proteção contra a transmissão direta de doenças infectocontagiosas.

<sup>3</sup> Vale ressaltar que não se está indicando que procedimentos semelhantes são substitutivos da higienização pessoal (por exemplo, das mãos). A prática da higienização pessoal permanece com a mesma importância.

veículo e o ticket é emitido sem a necessidade de se pressionar qualquer botão. Esta é uma reação à pandemia para ajudar no combate à transmissão da doença. Porém, nesses *shoppings*, a figura do ticket (cartão ou papel) ainda existe, ou seja, ainda temos de “pegar” em um objeto. Para sair do estacionamento, há duas opções: através de *totems* (onde há o contato com a máquina) ou por aplicativos do estacionamento (onde se pode *scanear* o código de barras e efetuar o pagamento via celular). Chega-se à saída e insere-se o ticket em uma máquina para a abertura da cancela.

Do exposto, vamos agora caracterizar um provável inconveniente nesse contexto, a existência física do *ticket*. Sendo assim, este trabalho propõe o projeto, desenvolvimento e simulação de um sistema, automático, para a gestão e controle de veículos em estacionamentos que elimine a forma física do *ticket*.



Torna-se oportuno ressaltar que o cenário apresentado aqui tenta criar uma situação real.

Embora as informações relacionadas com a COVID-19 foram obtidas no site da Organização Mundial da Saúde (OMS), recomenda-se **FORTEMENTE** que quaisquer procedimentos relacionados à doença sejam obtidos/confirmadas através das fontes oficiais.

# PROPOSTA PARA O TRABALHO FINAL DE LABORATÓRIO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS

Considerando o conteúdo formal da disciplina Circuitos Elétricos bem como o momento no percurso acadêmico em que a disciplina é ministrada, o presente trabalho propõe o **projeto, desenvolvimento e simulação de um sistema, automático, para a gestão e controle de veículos em estacionamentos que elimine a forma física do ticket.**

## Descrição do sistema.

A Figura 1 apresenta uma visão geral do trabalho proposto.



Figura 1 – Visão geral da proposta do trabalho.

Fonte: o autor

Com base na figura 1, a proposta do sistema consiste no desenvolvimento e simulação de um sistema, automático, para a gestão e controle de veículos em um estacionamento. O sistema pode ser dividido em duas ações principais realizadas em locais diferentes. Uma relacionada à **entrada do veículo** no estacionamento e a outra à **saída do veículo**.

## Requisitos .

Os requisitos mínimos que **DEVEM** ser atendidos são:

1. Em ambos os casos (entrada e saída), o sistema de controle da cancela e do veículo **deverá detectar automaticamente a chegada do veículo** para iniciar os procedimentos de entrada e saída.
2. **Na entrada**, a partir da detecção do veículo, o sistema de controle da cancela e do veículo **deverá gerar um código de barras ou QR code** com a informação de: data e hora de entrada do veículo.



3. Após a **confirmação de leitura** do código de barras ou QR code pelo sistema de controle da cancela, este realizará o **procedimento de abertura da cancela**.
4. **Na saída**, a partir da detecção do veículo, o sistema de controle da cancela e do veículo deverá **LER o código de barras ou QR code que, na entrada, foi lido pelo aparelho de telefone do condutor do veículo**. Uma vez que, para sair do estacionamento, supõe-se que o pagamento foi realizado. A abertura da cancela só será realizada quando o sistema do estacionamento detectar que um código estiver associado a uma operação de pagamento.
5. Após a **leitura** do código de barras ou QR code, validado como pago, o sistema de controle da cancela realizará o **procedimento de abertura da cancela**.

### Procedimentos para a entrada de veículos.

As etapas que deverão ser realizadas na ocasião da entrada do veículo estão indicadas na Figura 2.

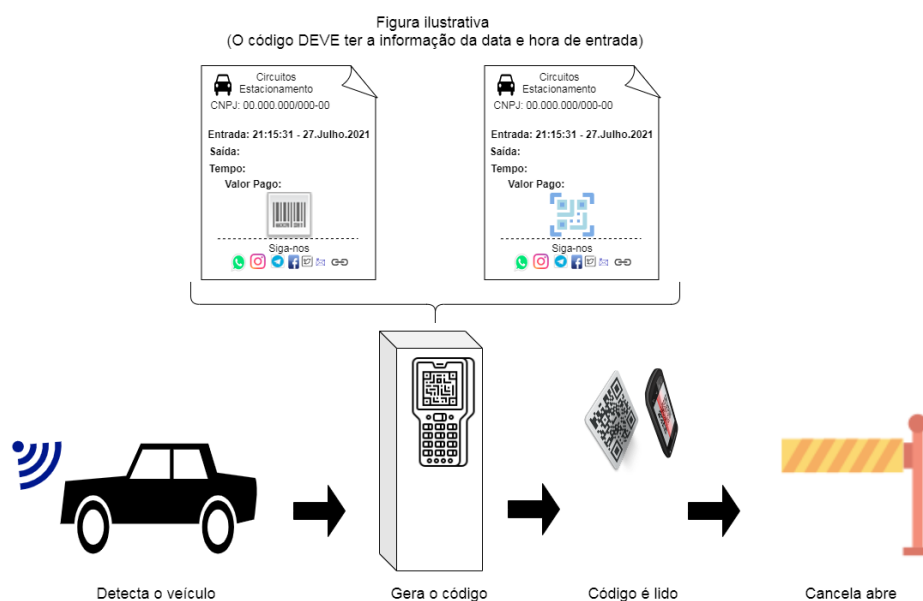


Figura 2 – Processo de entrada de veículos.

Fonte: o autor

Pela Figura 2, temos o seguinte procedimento:

1. Detecção da presença do veículo;
2. Geração de um código de barras ou um QR code com as informações, por exemplo, da hora de entrada do veículo. **(As imagens da Figura 2 correspondentes aos códigos gerados são ilustrativas. A ideia é que seja gerado um código (barras ou QR) que contenha a informação da data e hora da entrada do veículo – todas as informações que se fizerem importantes DEVERÃO estar contidas no código);**
3. **Leitura** do código de barras ou QR code **pelo telefone celular** do usuário;



4. Após a leitura do código de barras ou QR code, a cancela é aberta para a passagem do veículo.

## Procedimentos para a saída de veículos.

As etapas que deverão ser realizadas na ocasião da saída do veículo estão indicadas na Figura 3.

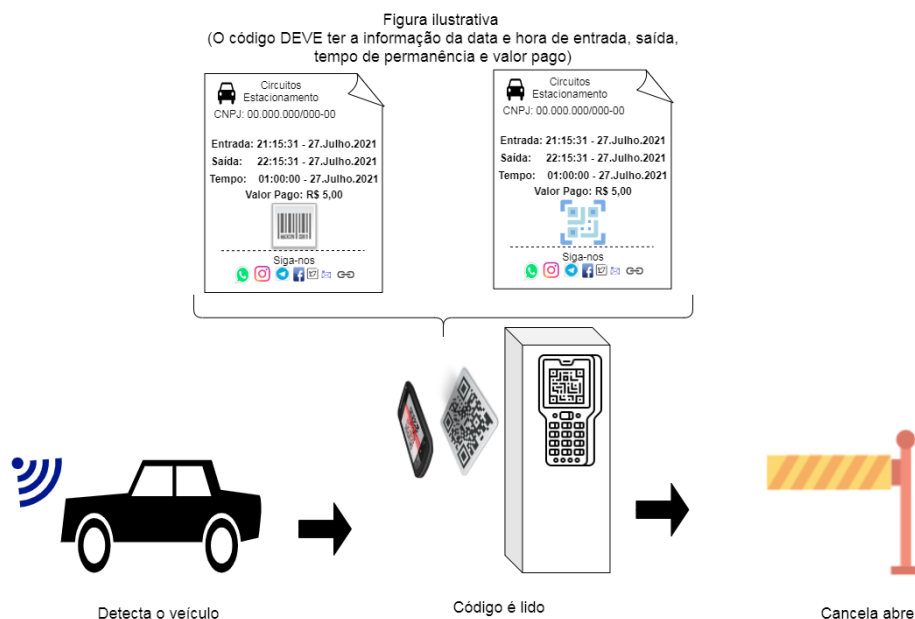


Figura 3 – Processo de saída de veículos.

Fonte: o autor

Para o procedimento de **saída de veículos**, deverá ser:

1. Detecção da presença do veículo;
2. Leitura do código de barras ou QR code gerado pelo aparelho telefônico do condutor do veículo (**As imagens da Figura 3 correspondentes aos códigos são ilustrativas. A ideia é que seja gerado um código (barras ou QR) que contenha a informação da data e hora da entrada, saída, tempo de permanência do veículo e valor pago– todas as informações que se fizerem importantes DEVERÃO estar contidas no código**);
3. Sendo um código válido e com a indicação de pagamento, a cancela é acionada para a passagem do veículo.

## Procedimentos de leitura dos códigos.

Como observado, a proposta desta atividade envolve a geração e leitura de um código de barras ou QR code. Existem dois dispositivos onde a leitura deverá ser realizada: no sistema da cancela e no celular do usuário.

No **sistema da cancela**, deverá ser gerado o código tão logo o veículo seja detectado. Então, deverá existir um programa que realize tal operação: geração de um código com a informação de, no mínimo, da data e hora da entrada. Em outra situação (saída), o sistema da cancela deverá ler um código mostrado

através do aparelho celular do usuário. Como uma consequência, o programa do sistema da cancela deverá ter a funcionalidade de leitura de códigos (Barras ou QR) e de identificação se o código está associado a um *ticket* virtual pago. Em se confirmando o pagamento, o sistema da cancela aciona a abertura da cancela.

O sistema no aparelho telefônico do usuário também deverá ter as funcionalidades de leitura e apresentação do código. As Figura 4 e Figura 5 apresentam as operações a serem realizadas pelos aparelhos dos usuários.

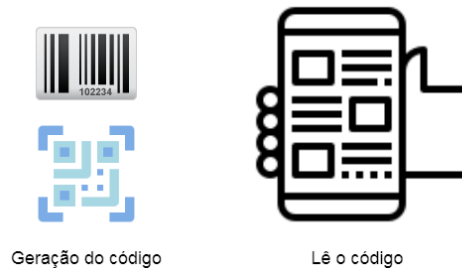


Figura 4 – Funcionalidade de Leitura do código (barras ou QR) pelo aparelho do usuário (entrada).

Fonte: o autor

Para o caso da leitura do código pelo aparelho do usuário no momento de entrada, o telefone do usuário deverá realizar a leitura no aplicativo do estacionamento para que o *ticket* virtual fique registrado e para posterior pagamento.



Figura 5 - Funcionalidade de apresentação do código (ticket virtual) pago.

Fonte: o autor

No momento da saída, o usuário deverá realizar o pagamento através do aplicativo do estacionamento. Dessa forma, a operação de pagamento ficará registrada e o sistema do estacionamento associará ao código (*ticket* virtual) o *status* de pago (validação do *ticket*). Assim, quando o usuário apresentar o código na saída, o sistema já terá a informação de que é um código com o *status* de pago e o sistema da cancela está habilitado a abrir a cancela.

# O QUE SERÁ DESENVOLVIDO E SIMULADO?

Como dito inicialmente, a ideia desta atividade é criar um ambiente para o desenvolvimento de habilidades e competências que contribuam para a formação do engenheiro. Porém, o momento atual de pandemia nos impõe uma limitação quanto a execução de atividades presenciais. Para nos adaptarmos a essa situação de mundial, este trabalho está limitado ao desenvolvimento do sistema até o **limite da simulação**. Ou seja, nenhum produto físico será gerado.

Dessa forma, o escopo mínimo do trabalho é:

1. Desenvolver e simular o sistema da cancela (detecção do veículo, geração do código, abertura da cancela). Observe que são dois sistemas: um para a entrada e outra para a saída.
2. Explicar como o sistema do equipamento do usuário (leitura do código, , pagamento e apresentação do código "pago") funcionará.

Uma observação importante deverá ser considerada nesse escopo. Para a impossibilidade de realização de alguma funcionalidade do sistema, deverá ser indicado o **motivo** da impossibilidade bem como a **solução** que deveria ser adotada para **viabilizar** o requisito não atendido.

# ETAPAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Agregando o entendimento a partir do indicado por MERLIN (MERLIN, 2015), pontos importantes que se tem a treinar na formação do engenheiro são: **a habilidade em comunicar-se de forma oral e escrita e habilidade de trabalhar de forma cooperativa em grupo.**

## A Equipe – Empresa

Dentro desse contexto, este trabalho também incorpora a prática de desenvolvimento de trabalho **EM EQUIPE**. A equipe será denominada de **EMPRESA** e deverá ter:

1. Um nome;
2. Logomarca;
3. Endereço e/ou contatos fictícios;
4. Organograma Linear de Responsabilidades.

## Da ideia ao produto

O resultado do trabalho será denominado de **PRODUTO** da **EMPRESA**. A meta é se ter produto, **bem acabado e de qualidade**, para ser apresentado para um Grupo de Investidores-Anjos <sup>4</sup>. Para tanto, na apresentação a empresa deverá se preocupar em fornecer informações sobre a **viabilidade técnica** e as **vantagens** do produto.

Sendo assim, após a formação das Equipes – Empresa, a proposta para a execução do trabalho inclui a entrega de várias etapas até a culminância do trabalho:

### **Fase 1 (Entrega 1):**

#### **Entendimento do problema e visualização do produto.**

Nesta fase, a meta é desenvolver a ideia para o sistema, tentando responder algumas perguntas:

1. Com base nos requisitos do sistema, **como pensamos em desenvolvê-lo?**  
Para responder à pergunta, pode-se dividir o sistema em pequenos blocos e identificando as funcionalidades de cada um. Posteriormente, pensa-se em procedimentos para o desenvolvimento desses blocos. Agrupa-se esses pequenos blocos para a definição da ideia geral do produto.
2. Após a fase anterior, busca-se os recursos para o desenvolvimento. No caso específico deste trabalho relaciona-se com a busca de simuladores. **Qual(is)**

---

<sup>4</sup> Um investidor-anjo é uma **pessoa física que utiliza os seus próprios recursos para aplicar no negócio de outros empreendedores**

**o(s) simulador(es) será(ão) usados que reúnem as facilidades para a simulação do sistema?** O resultado é a escolha de um ou mais simuladores.

Importante nesta fase é se ter, fechada, as mínimas características do produto para se iniciar o desenvolvimento. Isto será necessário para se gerar o que se chama de Produto Mínimo Viável<sup>5</sup> (CAROLI, 2015).

Em se tratando de um trabalho que será de simulação, indica-se também a definição do simulador que possibilitará o desenvolvimento e apresentação do produto<sup>6</sup>. A equipe-empresa poderá usar um simulador para mostrar a parte técnica relacionada com a circuitaria e outro simulador para apresentar o sistema concebido e nas condições de instalação e operação.

O final desta fase inclui a Entrega 1 (relatório), enviado através do SIGAA, com as conclusões e definições para o projeto e o cronograma de atividades.

**Prazo:** Até o dia 20 de agosto de 2021.

## **Fase 2 (Entrega 2):**

### **Desenvolvimento**

Uma vez definidas as características do produto bem como os, prováveis componentes, a fase 2 engloba o desenvolvimento do sistema. Esta etapa inclui a modelagem do sistema no simulador, realização das simulações, observação dos resultados e ajustes.

O final desta fase inclui a Entrega 2 (relatório), enviado através do SIGAA, com as indicações técnicas do produto (circuitos) e resultados das simulações.

**Prazo:** Até o dia 17 de setembro de 2021.

## **Fase 3 (Entrega 3):**

Fase de preparação e apresentação do produto. Envolve os ajustes finais no leiaute do produto, a definição da forma de apresentação, elaboração de material e organização da apresentação.

**Prazo:** Até o dia 1 de outubro de 2021 – Para todas as subturmas

---

<sup>5</sup> "inserido no mercado *Minimum Viable Product*", ou apenas, MVP — é a versão mais básica de um produto necessária para ele ser comercializado.

<sup>6</sup> Observe que o simulador mencionado é para mostrar "como seria o produto" e como é a ideia para a respectiva instalação.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em se tratando de um trabalho para a disciplina Circuitos Elétricos, supõe-se um projeto envolvendo o projeto e manuseio (simulação) de circuitos. Em adição ao material da apresentação, o trabalho deverá incluir um documento consistindo de:

1. **Relatório técnico** com a indicação e explicação do funcionamento do produto com (**mandatário**): simulação, análise dos resultados, custo estimado do projeto, lista de material. Este relatório deverá ser enviado até o dia da apresentação da equipe.

No que tange a apresentação e avaliação do trabalho, este será apresentado pela equipe-empresa dentro de um tempo de, no máximo, 15 minutos. Será uma apresentação comercial, seguida de arguição. Os dias das apresentações dos trabalhos serão de acordo com o especificado na **Fase 4** e **todos os membros da equipe-empresa deverão estar presente**.

A nota será para a equipe e englobará: a apresentação (com arguição do projeto) e a análise da documentação enviada (**relatório técnico** indicado acima). Os critérios de avaliação estão descritos no Anexo I.

Todo o material das Entregas será encaminhado através do SIGAA e todos os momentos síncronos de laboratório poderão ser usados para discussão dos trabalhos.

**Importante !  
A nota do trabalho será somente para  
aqueles que participarem da  
apresentação.**

# COMO ENVIAR O TRABALHO

## Formatando e enviando o trabalho



Uma boa análise da atividade passa pelo suposto de que haverá a compreensão clara da tarefa. Para tanto, indica-se:

- Organização das ideias indicando os passos que estão sendo realizados.
- Forneça subsídios para a verificação dos resultados, tais como os cálculos realizados.
- Apresente a atividade descrita de acordo com o formalismo técnico-científico.
- Envie o arquivo no formato PDF com o nome de acordo com a indicação: **NOME\_EMPRESA.pdf**
- Certifique-se de o arquivo apresenta boa qualidade na definição do texto, figuras, etc., ou seja, esteja **LEGÍVEL**.

Este trabalho deverá ser entregue, **via SIGAA**, até às **23h59min do dia 1-09-2021**. Observem que o SIGAA ou mesmo os meios de acesso à Internet podem apresentar instabilidades. Portanto, considere este cenário em sua programação e evite enviar o trabalho no limite estabelecido. Trabalhos enviados por e-mail também estarão sujeitos à problemas (spam, não chegar, chegarem depois do prazo estabelecido, etc) e devemos evitar, o máximo possível, o envio por e-mail.





# PRINCIPAIS REFERÊNCIAS

**BRASIL.** Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CES Nº 2, DE 24 DE ABRIL DE 2019: Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Engenharia. Disponível em: <https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolu%C3%87%C3%83o-n%C2%BA-2-de-24-de-abril-de-2019-85344528>. Acesso em 08.jul.2021.

**SILVA, E. M., SILVEIRA, M. A.,** “Perfil do Engenheiro stãoe de Engenharia na Visão dos Empregadores e a Necessidade do Currículo por Competência”. COBENGE 2008 - XXXVI COBENGE: 09 a 12 de Setembro de 2008 SÃO PAULO/SP  
Disponível em:  
<http://abenge.org.br/cobenge/legado/arquivos/11/artigos/2375.pdf>. Acesso em: 07.jul.2021.

**ELMÔR FILHO,** Gabriel et al., “Uma nova sala de aula é possível: aprendizagem ativa na educação em engenharia”. 1º. edição – Rio de Janeiro: LTC. 2019. ISBN 978-85-216-3598-7.

**CASTRO,** Agostinho L.S., “Projeto de Monitoria para Circuitos Elétricos 2017”, UFPA-ITEC-FCT, 2017.

**WHO.** World Health Organization. Timeline: WHO's COVID-19. Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/interactive-timeline#!>. Acesso em: 13.mar.2021.

**EBC.** Primeiro caso de covid-19 no Brasil completa um ano - Linha do tempo mostra enfrentamento da pandemia no país. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2021-02/primeiro-caso-de-covid-19-no-brasil-completa-um-ano>. Acesso em: 13.mar.2021.

**SANTOS,** Vanessa Sardinha dos. "O que é infecção?"; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/biologia/o-que-e-infeccao.htm>. Acesso em 14.mar.2021.

**WHO 2.** World Health Organization. Doença por coronavírus (COVID-19): limpeza e desinfecção de superfícies em ambientes não relacionados à saúde  
Disponível em: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/question-and-answers-hub/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-cleaning-and-disinfecting-surfaces-in-non-health-care-settings> . Acesso em: 15.07.2021.

**MERLIN, F; PEREIRA, V.L.D.V.,** “Análise do delineamento das competências para o desenvolvimento sustentável e da educação em engenharia sob uma perspectiva construtivista”. XLIII Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia, COBENGE 2015, 2015.

**CAROLI, P.,** Direto ao ponto: criando produtos de forma enxuta. Casa do Código. ISBN: 978-85-5519-085-8, 2015. 263 p.

## Outras Referências

**DORF, R. C., & SVOBODA, J. A.** Introdução aos Circuitos Elétricos. 8a Edição. LTC Editora S/A. 2012

**DORF, R. C., & SVOBODA, J. A.** Introdução aos Circuitos Elétricos. 7a Edição. LTC Editora S/A. 2008.

**NILSSON, J., & RIEDEL, S.A.** Circuitos Elétricos, Editora Pearson, 10a Edição, 2015.

**BOYLESTAD, R.L.,** Introdução à Análise de Circuitos Elétricos. Editora Pearson, 12a Edição, 2012.

**CLOSE, C. M.,** The Analysis of Linear Circuits, Harcourt, Brace & World, Inc.

**CASTRO, A.L.S., Circuitos Elétricos: Slides Capítulos 1, 2, 3 e 4.**  
Disponível na área do curso no SIGAA. 2021.

**CASTRO, A.L.S., Circuitos Elétricos: Vídeos.** 2021.  
Link Disponível na área do curso no SIGAA. 2021.

## ANEXO I – CRITÉRIOS PARA A AVALIAÇÃO

### Critérios que nortearão a avaliação do trabalho

Para a avaliação do trabalho, os seguintes itens serão observados:

1. Quanto a equipe
  - a. Entrosamento/participação na apresentação;
  - b. Organização (plano de trabalho, metas e função de cada membro);
  - c. Domínios e habilidades gerais observadas durante os momentos de discussões síncronas.
2. Quanto as documentações envolvidas/entregues
  - a. Clareza e escrita de acordo com o português formal;
  - b. Organização do texto para a obtenção de uma sequência lógica na exposição das ideias;
  - c. Qualidade do documento.
3. Quanto ao relatório final técnico
  - a. Todos os itens do quesito 2
  - b. Conteúdo técnico
  - c. Análise do projeto e simulações
  - d. Perspectivas de evolução do produto
4. Quanto ao produto
  - a. Atendimento aos requisitos (especificações) definidas para o trabalho
  - b. Qualidade final do produto
  - c. Criatividade e simplicidade baseada em conhecimento técnico.
  - d. Apresentação

## Contato

Agostinho L S Castro  
Email: [agcastro@ufpa.br](mailto:agcastro@ufpa.br)  
Assunto: FCT – Circuitos Elétricos

## Nota sobre as figuras usadas neste documento.

A exceção das figuras dos problemas, as fotos usadas são de Autores Desconhecidos e estão licenciadas em CC BY-SA-NC

# Boa Atividade!