Equipe #NN

 Relatório de Projeto Equipe XXXX

XXXX

Capitão da Equipe

XXXXX

Professor Orientador da Equipe

**1o Desafio estudantil**

**SAE Brasil & BALLARD Student H2 Challenge 2020**

introdução

{O "corpo do texto" deve ser organizado usando os estilos “Título” e “Corpo”. Subtítulos dentro de uma seção principal devem ter todas as letras em maiúsculas, utilize a tabulação normal de parágrafo. Não deixe uma linha de espaço acima e abaixo deste título. Sub-subtítulos devem ser digitados com a inicial maiúscula e demais minúsculas, sublinhadas, utilize a tabulação normal de parágrafo. Novamente, não deixe uma linha de espaço acima ou abaixo do título. (Veja exemplos abaixo.) Depois de selecionar e deletar este parágrafo, comece a digitar o texto aqui.}

seção EM PRIMEIRO NÍVEL

Este é um exemplo de seção em primeiro nível. Esta seção pode incluir ainda, subseções.

SUBTíTULOS – Este é um exemplo de subseção (título de segundo nível). Ele usa a formatação “Corpo” de parágrafo e é identificado com o título começando no início do parágrafo como exemplificado aqui.

Sub-subtítulo – Este é um exemplo de sub-subseção (título de terceiro nível). Ele usa a formatação “Corpo” de parágrafo e é identificado com o título começando no início do parágrafo como exemplificado aqui.

Sub-sub-subtítulo – Este é um exemplo de sub-sub-subseção (título de quarto nível). Ele usa a formatação “Corpo” de parágrafo e é identificado com o título começando no início do parágrafo como exemplificado aqui.

1. Este é um exemplo de lista com marcadores desordenados;
2. Este é o outro item da lista.
3. Este é um exemplo de lista com marcadores ordenados, utilizando números;
4. Este é o outro item da lista.

INFORMAÇÕES GERAIS

Estas instruções foram redigidas de acordo com o formato definido para a prova de Relatório de Projeto do Desafio Estudantil SAE Brasil & BALLARD Student H2 Challenge 2020, como um guia prático para as equipes utilizarem na formatação de seus relatórios de projeto.

ÍTENS MAIS RELEVANTES PARA AVALIAÇÃO:

O foco da avaliação na 1ª etapa será nas seções onde a equipe demonstra o conhecimento adquirido sobre Célula à combustível com hidrogênio e na descrição da implementação desse subsistema. O relatório deve conter informações que permitam avaliar os itens abaixo:

1. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DO VEÍCULO PROPOSTO
2. DETALHES DO DESEMPENHO DO POERTRAIN HÍBRIDO ELÉTRICO COM CÉLULA À COMBUSTÍVEL
3. PROJETO DO SISTEMA DE SEGURANÇA PARA O HIDROGÊNIO NO VEÍCULO E PROTOCOLOS DE SEGURANÇA ADOTADOS PARA MANUSEIO DO H2 NO LABORATÓRIO E NA COMPETIÇÃO
4. VIABILIDADE TÉCNICA, LOGÍSTICA E FINANCEIRA DO PROJETO

Explicar em detalhes como se dará a integração da nova fonte de energia com o sistema existente ou modificado de tração elétrica. A factibilidade do projeto será avaliada fortemente de acordo com os aspectos técnicos e financeiros abaixo, como classificação para receber uma das *stacks* de célula à combustível.

* A potência máxima aplicada na entrada do motor do veículo é menor ou igual a 4200 W? (demonstração requerida de como a limitação será implementada)
* O veículo em condição de marcha é capaz de arrancar sobre e transpor obstáculos com inclinação de até 10 %? (demonstração teórica requerida)
* O veículo está usando a potência da célula a combustível como fonte principal de energia?

Apresentar cálculos para os percentuais de uso de energia em condição de marcha obtidos das duas fontes:

* *Stack* Ballard FCgen®-1020ACS com 46 células (célula à combustível). (maior ou igual a 60% desejável)
* Bateria de baixa autonomia (máxima capacidade de 720 Wh) (menor ou igual a 40 % desejável)

Comparar a autonomia usando somente a bateria e usando a bateria associada a célula à combustível.

IMPORTANTE: Usar como referência a pista anexa em voltas de máxima performance considerando a velocidade adequada nas curvas.

* O veículo atende aos requisitos no manual do produto *Stack* Ballard FCgen®-1020ACS com 46 células (componentes, vazões, temperaturas, correntes, voltagens, requisitos de segurança, etc.)?
* A equipe usou criatividade na concepção dos dutos de fluxo de ar para a célula?
* Como a equipe conseguiu equilibrar a relação alta eficiência/baixo consumo? (uso de regeneração, peso do veículo em marcha, otimização de relações de transmissão, estratégia de controle do *powertrain* híbrido, etc.. Sugestão: usar a simulação de desempenho como abaixo para estratégias alternativas).
* O veículo tem soluções inovadoras, simples e de baixo custo?
* O veículo atende as especificações de segurança do hidrogênio? IMPORTANTE: Apresentar o *check-list* de segurança do *powertrain* híbrido a hidrogênio preenchido.
* Design de integração (packaging) veicular dos componentes e manutenabilidade.
* Design da carroceria do veículo físico a ser apresentado.
* Simulação teórica do desempenho do veículo na pista de referência (em anexo) em voltas de máxima performance considerando velocidades adequadas nas curvas com dados de:
  + consumo de H2 e Wh da bateria por volta,
  + autonomia em número de voltas e tempo total,
  + Tempo de volta,
  + uso instantâneo de energia das fontes individuais (bateria e célula a combustível),
  + performance instantânea do veículo (velocidade e posição do veículo, rotação, torque e potência consumida pelo motor)
  + eficiência do *powertrain* por volta (Trabalho total da força de tração excluindo recuperação/(integral da energia retirada do H2 + integral da energia retirada da bateria))

A equipe pode definir o nível de fidelidade do modelo. É desejável que o modelo virtual tenha representados:

* o sistema de fornecimento de H2,
* a célula à combustível com o fluxo de ar,
* a bateria,
* o inversor se houver, ´
* o motor,
* a transmissão,
* o chassis do veículo simplificado para análise de performance,
* o sistema integrado de controle do *powertrain*,
  + os inputs do piloto.

Funções de transferência podem ser usadas para os sistemas.

* A equipe deve demonstrar a viabilidade de construir o veículo no prazo conforme o modelo apresentado (financiamento, disponibilidade de partes, cronogramas de fabricação).

IDIOMA – O idioma para o relatório enviado ao Comitê Fórmula SAE BRASIL deverá ser em **Inglês**.

ORIGINAL – O relatório deve ser enviado à SAE BRASIL conforme regras gerais definidas.

DATAS LIMITES – O Portal da SAE Brasil contém todas as datas limites necessárias.

INSTRUÇÕES DE FORMATAÇÃO

Este documento foi preparado e disponibilizado em MS Word®. Desta forma, as Equipes podem escrever seus relatórios (por cima) sem se preocupar com a formatação.

O arquivo final será submetido em PDF e não deverá superar o tamanho de 5 MB.

REGRAS PARA SUBMISSÃO – O Trabalho final deve conter estes itens na seguinte ordem:

1. Corpo Principal – Deve também seguir o formato de coluna dupla.
2. Apêndice (se aplicável) – Digite o apêndice no formato de uma ou duas colunas, usando o formato “Título” para o título “APÊNDICE”. (Vide exemplos em pág 3 e 4)
3. Apêndice (se aplicável) – É possível utilizar parte do apêndice com uma coluna e parte do apêndice com duas colunas, no entanto, jamais deve conter mistura de uma e duas colunas na mesma página.

TEXTO – Formatação de página e as especificações são:

Tabela 1 – Formatação das páginas

|  |  |
| --- | --- |
| Estilo de fonte | Helvética |
| Tamanho de fonte | 9 pontos |
| Espaçamento | Simples (12 pontos) |
| Alinhamento | Justificado |
| Margens laterais | 15 mm |
| Margem inferior | 42 mm |
| Margem superior  (primeira página) | 90 mm (para o início das colunas) |
| Margem superior  (demais páginas) | 15 mm |
| Largura da coluna | 85 mm |

ELEMENTOS DO MANUSCRITO – Não use linhas extras *(“Enter”)* para adicionar espaços em branco. Use a formatação de parágrafo para esse fim.

Não use tabulação. Use a formatação parágrafo ou a tecla TAB.

dicas Úteis

TABELAS – Quando for necessário utilizar tabelas, faça a inserção utilizando o comando “Inserir Tabela”. Numere as tabelas de maneira consecutiva.

LETRAS GREGAS – Quando for utilizar letras do alfabeto grego, faça a inserção utilizando o comando “Inserir Símbolo”.

**Negrito**, sublinhado, *itálico* – Quando for utilizar estes recursos, faça utilizando os comandos de Fonte.

FIGURAS – Numere as figuras de maneira consecutiva.

Insira “quebras de coluna” ou “quebras de página” para um melhor controle da fluidez do texto.

ARQUIVO EM PDF – Sempre cheque se o seu arquivo em PDF está da maneira que você deseja, pois pode acontecer perda de formatação, resumo das seções

As seções deste relatório devem seguir a seguinte ordem e obedecer à sua necessidade (obrigatória / opcional):

1. Introdução Seção Obrigatória;
2. Desenvolvimento Seção Obrigatória;
   1. System management
   2. Powertrain híbrido célula a combustível
   3. Transmission
   4. Brakes / Cockipt
   5. Suspension
   6. Frame/ Body/Aero
   7. Eletronics / Electrical
   8. Sistema de segurança do hidrogênio
   9. Avaliação teórica de performance do veículo
3. Conclusão Seção Obrigatória;
4. Referências Seção Obrigatória;
5. Apêndice Seção Opcional;

conclusão

Esta é a seção onde você deverá incluir a conclusão de seu Relatório de Projeto.

A análise detalhada de viabilidade técnica, logística e financeira do projeto pode ser apresentada no apêndice, sendo que a conclusão deve apresentar os dados mais relevantes desta.

referências

Esta é a seção onde você deverá incluir as referências

bibliográficas citadas ao longo de seu trabalho. (Colocar

somente as mais relevantes).

definições, acrônimos e abreviações

Esta é a seção onde você poderá incluir definições, acrônimos e abreviações. Esta seção é opcional.