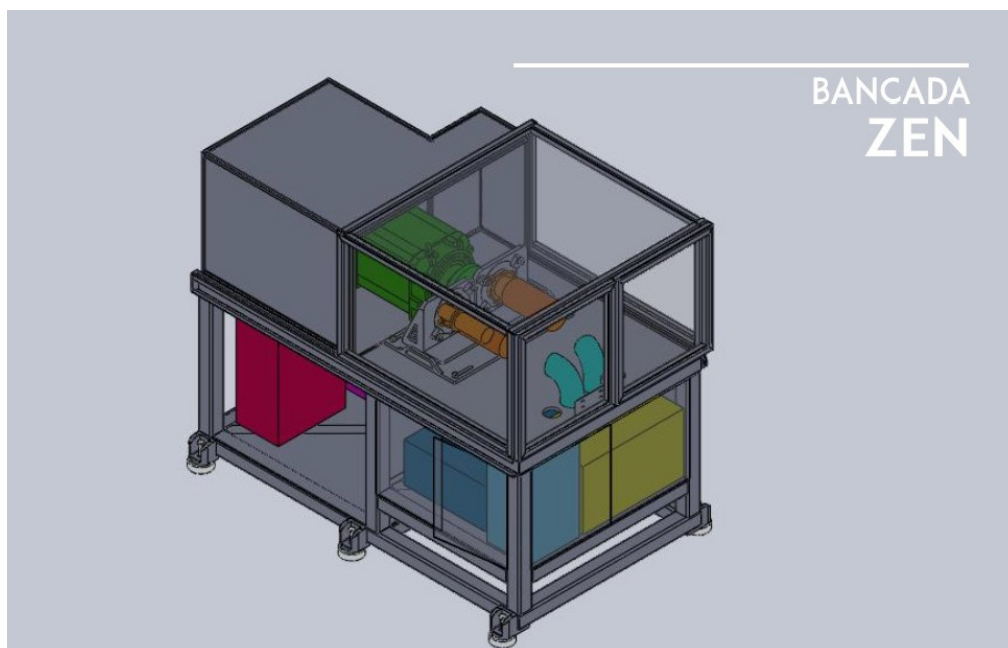
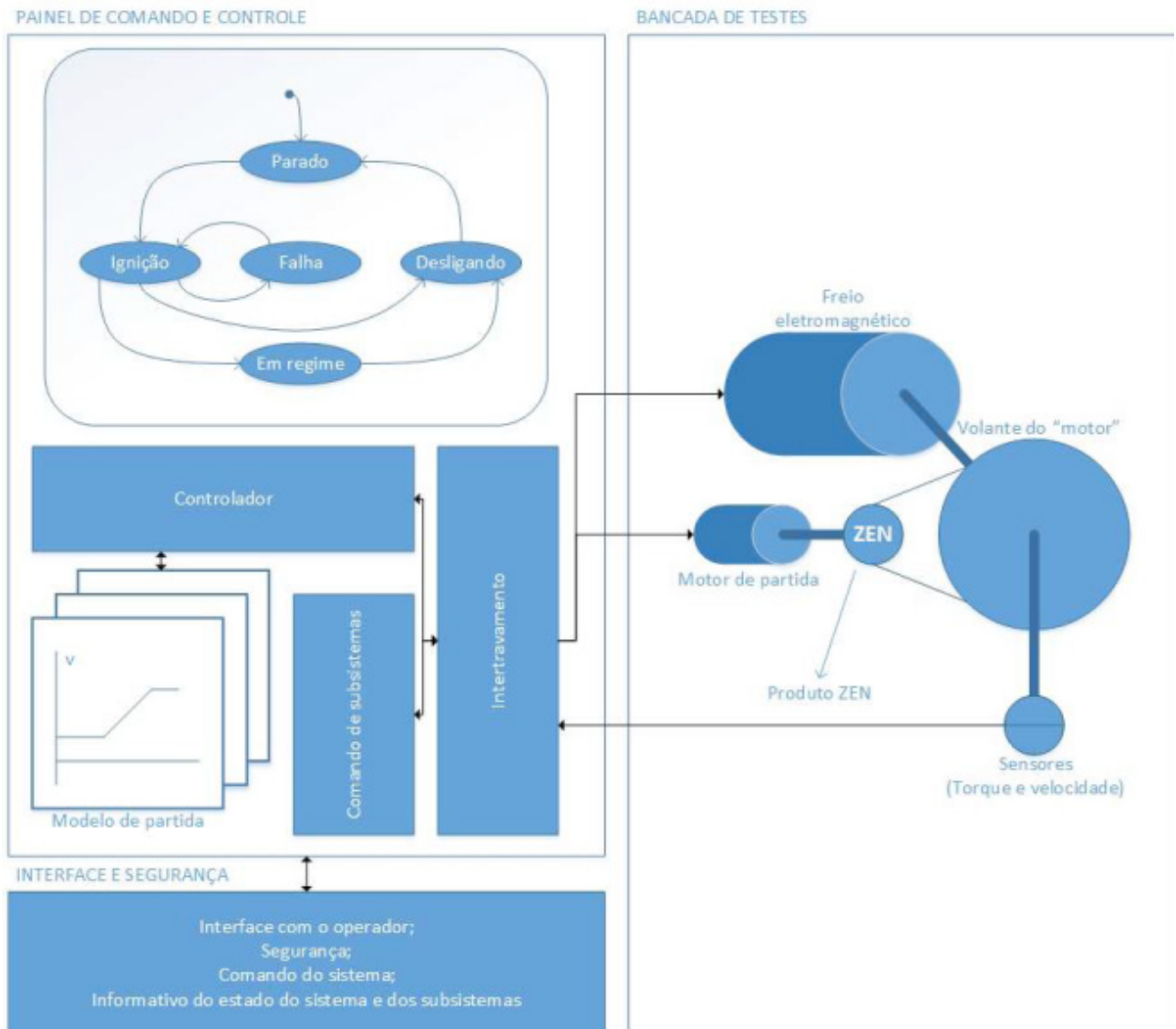




Bancadas atuais no P&D da Zen



Bancada proposta para o simulador



Princípio de funcionamento do simulador automotivo

## PÁGINA 2: Informações cadastrais:

### P2: Título do projeto ambiental participante:

Inovador simulador automotivo com emissão zero para aumentar a segurança do trabalhador e a confiabilidade dos testes.

### P3: Categoria de inscrição:

(sem legenda)

**Selecione:** Inovação Tecnológica

### P4: Escreva um breve resumo do projeto, contendo o local onde é desenvolvido, seus principais objetivos e resultados ambientais: (O texto deve ter, obrigatoriamente, no mínimo 800 e no máximo 1.000 caracteres com espaços).

Os produtos da Zen são fornecidos para todo o mercado mundial de cliente final e montadoras e para sua qualidade, os impulsores passam por rigorosos testes. Atualmente, para a realização destes, a Zen mantém um laboratório com motores a combustão. Esses motores devem ser mantidos abastecidos e refrigerados, e os gases poluentes e fluidos devem ser adequadamente liberados e descartados, respectivamente. Para mitigar o impacto ambiental provindo de gases poluentes e fluidos contaminantes, dentre outros pontos, é proposto o desenvolvimento de um simulador de partida, que substituirá os motores a combustão. Esse simulador será uma máquina elétrica capaz de realizar os mesmos testes feitos atualmente nos motores a combustão, mas sem o uso de combustível, geração de gases poluentes, ruído ou risco ergonômico. Para o desenvolvimento do projeto a ZEN conta com o SESI-SC e com o Instituto SENAI de Tecnologia em Automação e TIC de SC, que são nossos parceiros-chave.

### P5: Sobre a organização participante:

**Razão social:** Zen S.A. Indústria Metalúrgica

**Nome fantasia:** Zen S.A. Indústria Metalúrgica

**CNPJ:** 570062640001-70

**Setor de atuação:** Metal-Mecânica

**Data de fundação:(dd/mm/aaaa)** 23/05/1960

**Número de colaboradores:** 881

**Faturamento:(anual em R\$)** R\$ 170.000.000,00

**Investimento ambiental:(anual em R\$)** R\$ 500.000,00

### P6: Informações de contato:

**Endereço:** Rua Guilherme Steffen, 65

**Bairro:** Steffen

**Cidade:** Brusque

**Estado:** Santa Catarina

**CEP:** 88350-685

**Telefone com DDD:** 47 3255-2800

### P7: Informações sobre o responsável pelo preenchimento do questionário:

**Nome completo:** Felipe Costa

**Cargo:** Analista do Sistema de Gestão Ambiental

**E-mail:** felipe.costa@zensa.com.br

**Telefone com DDD:** 47 3255-2866

**P8: Informações sobre o responsável pelo projeto:**

<b>Nome completo:</b>	Allan Maurici
<b>Cargo:</b>	Analista de Experimentação e Testes
<b>E-mail:</b>	allan.maurici@zensa.com.br
<b>Telefone com DDD:</b>	47 3255-2867

**P9: Informações sobre a direção da empresa:**

<b>Nome do(a) presidente ou principal diretor(a):</b>	Gilberto Heinzelmann
<b>Cargo:</b>	Presidente/CEO
<b>E-mail:</b>	gilberto.heizelmann@zensa.com.br
<b>Telefone com DDD:</b>	47 3255-2807

**P10: Por quais normas a organização é certificada?**

ISO 9001

ISO 14001

**Outra(s) (especifique)** ISO TS 16949**P11: Faça um breve histórico da organização participante e de suas principais práticas de gestão ambiental adotadas: (máx. 4.000 caracteres)**

A ZEN é uma das maiores fabricantes de impulsores de partida do mundo, hoje tem em seu portfólio aproximadamente 1800 referências desse produto. Ao ano são desenvolvidas em média 50 novas referências, que são fornecidas para todo o mercado mundial, tanto para o cliente final, quanto para as grandes montadoras.

Sendo de grande importância para o município de Brusque, a Zen também desenvolve suas atividades sempre pensando para que o desenvolvimento econômico esteja atrelado às questões ambientais e sociais pois acredita que somente dessa forma seu progresso será sustentável.

De acordo com esse compromisso, a Zen buscou em 2009 a certificação do seu Sistema de Gestão Ambiental ISO 14001. A partir daí, foram intensificadas as ações de colaboração com a preservação ambiental da empresa e da comunidade, e também passou-se a ser pensado de forma mais ampla as questões ambientais alinhadas aos processos da empresa. Mapear e gerenciar todos os aspectos e impactos ambientais presentes na Zen já se tornou algo rotineiro tanto para processos já existentes quanto para os novos em fase de planejamento.

O envolvimento da comunidade e dos colaboradores em geral é essencial para a empresa, pois é através da conscientização e do compromisso de todos com a preservação ambiental e a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas que melhores resultados serão alcançados. Além de trabalhos de conscientização, a Zen constantemente busca melhorar os seus processos internos e diminuir a sua pegada ecológica quanto indústria.

As ações da empresa são constantemente pautadas por esse compromisso. Até o momento em 2016, a Zen buscou várias formas de disseminar os conceitos de sustentabilidade para os colaboradores e comunidade. Diversas atividades aconteceram com a participação de órgãos municipais, escolas, universidade, empresas, Núcleo de Gestão Ambiental da Associação Comercial e Empresarial de Brusque, Fundação Municipal do Meio Ambiente - FUNDEMA, SESC, Parque Zoobotânico, comunidade, colaboradores e familiares na organização e realização dos eventos. Já no meio interno, a Zen sempre procura a melhoria, e um exemplo disso é demonstrado através do projeto em questão da presente inscrição. Esse envolvimento foi fundamental para a abrangência e a frequência das ações realizadas e a serem realizadas.

**PÁGINA 3: Informações sobre o projeto ambiental participante:****P12: O projeto é decorrente de exigências de órgãos regulamentadores?**

Não.

**P13: Descreva o problema ambiental identificado no projeto: (máx. 3.000 caracteres)**

Uma das maiores preocupações da humanidade está relacionada com o aumento do aquecimento global, tendo como um dos principais vilões a emissão de gases de efeito estufa (especialmente o CO<sub>2</sub>). Se nada for feito, a previsão é de que até 2100 a temperatura média global aumente 5°C.

Nesse sentido, de forma a reduzir a emissão de gases poluentes que contribuem com o efeito estufa e a degradação da camada de ozônio surgiram as tecnologias Start-Stop, que desligam o carro quando esse pára em semáforos ou mesmo em engarrafamentos, e torna a ligá-lo assim que o motorista aciona o acelerador. Uma parte fundamental dessa tecnologia são os impulsadores, que são os dispositivos que fazem a conexão entre o motor de partida e o motor, sendo responsáveis pela partida desse. A necessidade de testes exaustivos nesses impulsadores para atestar sua qualidade e confiabilidade pelo grande esforço diário realizado nas dezenas de partidas do motor é real.

Atualmente as bancadas de testes dos impulsadores fabricados pela Zen são equipadas com motores a combustão interna, sendo que o consumo anual de combustível para a realização dos testes chega a 11.000 litros (11m<sup>3</sup>), que geram uma emissão aproximada de 30 toneladas de CO<sub>2</sub>. Esse combustível fica armazenado em reservatórios instalados sob os motores de testes, potencializando o risco de explosão. Além do impacto ambiental causado pela combustão, há ainda o risco ambiental relacionado aos fluidos dos motores (e.g. óleos e lubrificantes), que devem ser trocados periodicamente, condicionados e descartados adequadamente.

Além da exposição a um ambiente quente, de peças em alta temperatura e rotação, a fluidos inflamáveis e gases tóxicos, e a esforços e posições ergonomicamente desfavoráveis, durante a execução dos testes, os técnicos do laboratório são expostos a altos ruídos, aproximadamente 110 dB. Mesmo com os protetores auriculares esse nível de ruído é um fator de incômodo e estresse podendo ainda causar perda da audição e dificuldade de entendimento da fala seguido de outras patologias que são sintomáticas, dentre elas: o aumento da frequência cardíaca e pressão arterial, problemas gastrointestinais, angústia, inquietação, diminuição na habilidade funcional do trabalhador, transtornos do sono, neurológicos e comportamentais.

Além disso, a emissão de ruído em excesso neste processo de testes, afeta não somente os trabalhadores, mas também a população residente nas imediações da empresa, que ficam expostas a emissão sonora que variam de 87 a 91 dB.

Por meio das informações e fatos apresentados, pode-se afirmar que o desenvolvimento do simulador de testes proposto nesse plano é de fundamental importância para a mitigação de riscos ambientais e ocupacionais aos colaboradores da Zen.

#### **P14: Qual a solução encontrada? (máx. 3.000 caracteres)**

A solução encontrada para tais problemas foi o desenvolvimento do simulador automotivo com emissão zero que tem como objetivos aumentar a segurança do trabalhador, a confiabilidade dos testes e também diminuir e reduzir aspectos e impactos ambientais atualmente presentes no processo de testes. Esses objetivos serão alcançados pelo desenvolvimento de uma tecnologia que reproduza o comportamento de um motor de combustão interna, evitando a emissão de gases poluentes e o uso de fluidos, além de mitigar riscos de acidentes e afastamentos relacionados a queimaduras, riscos ergonômicos (lesões musculoesqueléticas) e riscos técnicos (variações de aferição).

Este simulador irá erradicar o uso de combustíveis fósseis para testes de qualidade dos impulsores produzidos na Zen como também diminuir o nível de ruído de 110 dB para aproximadamente 80 dB. Além disso, irá reduzir a temperatura do local de testes, melhorando o conforto térmico, diminuindo assim os riscos com queimaduras e desconfortos dos técnicos.

Por meio do simulador haverá uma flexibilidade na quantidade de modelos possíveis de serem testados, visto que uma vasta gama de motores pode ser modelada em software e executada pelo hardware, ponto que merece destaque. Essa flexibilização contribuirá positivamente para o meio ambiente devido a não utilização de nenhum tipo de combustível fóssil, erradicando a emissão atmosférica e diminuindo os ruídos consideravelmente. Além disso irá aumentar a acuidade dos testes e confiabilidade das análises, facilitará e contribuirá para o desenvolvimento de novas tecnologias para a indústria automotiva.

#### **P15: Descreva detalhadamente o que constitui(u) o projeto e de que forma é (ou foi) desenvolvido: (máx. 5.000 caracteres)**

O projeto proposto deverá ser capaz de testar os componentes que compõem o conjunto de partida de um motor a combustão interna, além de favorecer o aumento da segurança dos colaboradores por meio de dispositivos de proteção e reduzir os impactos ambientais devido a não utilização de combustíveis fósseis. No referido sistema será possível reproduzir a curva de partida correspondente ao motor cujo conjunto de partida será testado, sem a necessidade de utilizar um motor real (emissor de gases, calor e ruído) e sem a necessidade da troca de peças pesadas.

Como princípio de solução, propõe-se o desenvolvimento de uma bancada de testes eletromecânica (anexo em imagens) que, em conjunto ao sistema de comando e controle, deverá simular o perfil de torque e velocidade que um motor real realizaria sobre os componentes essenciais do conjunto de partida. Este controle utilizará sistemas de tempo real e modelos de partida gerados a partir de dados reais (experimentais).

Para isso, o operador deverá ser capacitado para selecionar em software, a marca e o modelo do motor e comandar o início dos testes. Durante os testes, equipamentos eletromecânicos simularão a partida do motor durante um período pré-definido (com emissão zero, menor ruído e diminuição do custo energético) e, finalmente, as informações provenientes do teste serão salvas em banco de dados para posterior correlação e/ou análise.

Outro aspecto inovador desta bancada é que poderão ser testados 2 conjuntos de impulsadores por bancada de

testes, ocupando um espaço duas vezes menor do que as bancadas atuais (motores a combustão interna) a um custo muito menor.

Dentre as NR's que estão sendo levadas em consideração e que regulamentam o ambiente de trabalho, têm-se a NR 9 que trata de programas de prevenção de riscos ambientais, a NR 12 que trata da segurança no trabalho em máquinas e equipamentos e as NR 15 e 16 que tratam de atividades e operações insalubres e perigosas.

O desenvolvimento do simulador proposto vem de encontro às tendências do meio ambiente, segurança do trabalhador, e às tendências tecnológicas relacionadas à qualidade e adequação do produto e a meta governamental de promover a competitividade da indústria automotiva.

#### CRONOGRAMA:

Modelos de partida de motores a combustão: ZEN/SENAI - Dezembro/2015

Bancada de testes automáticos: Todos - Setembro/2016

Relatórios de testes : SESI - Dezembro/2016

Relatório final: SESI - Fevereiro/2017

#### PREMISSAS

A seguir são listadas as hipóteses consideradas para o projeto:

1. Disponibilidade de recursos em tempo hábil durante o ciclo de projeto;
2. Comprometimento de terceiros com os serviços contratados (qualidade e prazos de entrega);
3. Modelos matemáticos de motores a combustão interna e de partida fidedignos (dados suficientes e relevantes para se traçar curvas realistas de operação);
4. Sistema projetado para ser robusto a perturbações (ruído e vibração);
5. Os componentes de hardware a serem utilizados são robustos e apresentam baixas taxas de falha.

#### P16: Quais os resultados alcançados com o projeto? (máx. 4.000 caracteres)

Ainda não há resultados reais pois o sistema será instalado em fevereiro. Apesar disso, os estudos demonstram a economia em diesel e também um melhor ambiente de trabalho para os operadores.

Apesar disso, pode-se considerar como um resultado positivo o fato de alinhar um novo processo na indústria metalúrgica com as premissas ecológicas. Isso demonstra um olhar diferenciado e focado na sustentabilidade do seu processo, já que além de melhorar as condições de trabalho e claro, otimizar o processo de simulação de testes, também é reduzido a pegada ecológica da empresa.

#### P17: Parceiros que apoiaram financeiramente o projeto:

SESI, SENAI e Zen.

### PÁGINA 4: Indicadores numéricos do projeto participante:

#### P18: Data de início do projeto: (ex.: 01/02/2012)

07/07/2015

#### P19: O projeto está em andamento e terá continuidade? Caso não, descrever a data do término do projeto: (ex: 31/12/2016)

Está em andamento e terminará em 15/02/2017

#### P20: Investimento (R\$) total com o projeto inscrito no 23º Prêmio Expressão de Ecologia: (favor digitar somente o valor numérico, ex.: "25.868,52")

573.500,00

#### P21: Número de pessoas que participaram do projeto: (favor digitar somente o valor numérico, ex: "10.868")

Voluntárias	-
Remuneradas	10

#### P22: Quantas pessoas, animais e/ou espécies já foram beneficiados pelo projeto? (favor digitar somente o valor numérico, ex.: "5.850")

Pessoas	NA
Famílias	NA
Animais	NA
Espécies	NA

**P23: Quantifique em números os resultados obtidos com o projeto: (Esta questão exige ao menos um resultado quantificado. Exemplo: 150 árvores foram plantadas; 10 kg de material reciclado; 25 crianças atendidas pelo programa ambiental; 150 animais beneficiados)**

**Resultado 1**

Redução do consumo de aproximadamente 11.000 litros de Diesel ao ano.

**Resultado 2**

Redução da emissão de aproximadamente 30 toneladas de CO2 na atmosfera por ano.