

CONSTRUÇÃO DE UM GASEIFICADOR DOWNDRAFT PARA PRODUÇÃO DE
SYNGAS E LIGAÇÃO A UMA MOTOBOMBA

LICÍNIO DOS SANTOS COSTA FONTES

Dissertação apresentada à Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto
Politécnico de Bragança, para obtenção do Grau de Mestre em Energias Renováveis e
Eficiência Energética

Orientador

Luís Manuel Frölen Ribeiro

BRAGANÇA 2020

DEDICATÓRIA

Em 1970, em pleno “Estado Novo”, com 31 anos e dois filhos nos braços, enquanto o marido dava o “salto” para França, compensando assim a perda de rendimento familiar, Conceição Costa, rumou a Chaves para fazer os estudos de Liceu e ingressar no Magistério Primário, possibilitando-a continuar a abraçar a profissão que tinha escolhido para si e de sua vocação, ser professora.

Como aluna externa, era assim a designação dada na altura ao trabalhador estudante, em apenas um ano letivo concluiu o 1º e 2º anos do ciclo preparatório, e noutro o 3º, 4º e 5º anos do liceu, para a seguir fazer os dois anos do Magistério Primário que concluiu com média final de 15 valores em 1974.

Foi este o Mote para uma vida de sacrifícios que os meus pais têm levado ao longo dos anos para fazer tudo em prol da família, proporcionando-lhe uma educação de princípios e valores que outrora eram apanágio de uma família de bem.

Dedico este trabalho aos meus pais como prémio de vida, sucesso familiar e amor que nos conseguiram dar, patente em todos os seus atos ao longo dos 56 anos de casados.

Espero conseguir transmitir às minhas filhas a resiliência e dedicação necessárias para o sucesso, dando continuidade aos valores que me foram transmitidos, na esperança de que a família Reimão continue a ser vista como uma família de bem.

Obrigado, e não esqueçam o objetivo de ser feliz.

AGRADECIMENTOS

Quero agradecer a todas as pessoas que continuam a acreditar em mim.

Durante estes dois anos em que estive a trabalhar neste projeto da dissertação, privei a minha família de muitas horas de disponibilidade e carinho, além de os obrigar a aturar as minhas alterações de humor provocado pelo stress dos trabalhos e dificuldades sentidas, pelo que quero deixar um agradecimento especial às minhas filhas, sem elas não teria valido a pena.

Um agradecimento também a todas as pessoas que contribuíram para o sucesso deste projeto nomeadamente:

Ao meu colega de projeto - foram muitas horas de trabalho juntos, desde o desenvolvido na biblioteca escolhendo as melhores opções para o formato do modelo, a sua funcionalidade, a escolha de materiais, as deslocações para as compras e pedidos de orçamentos, até ao trabalho desenvolvido no laboratório, passando por algum relaxe social o que faz com que possa dizer, o amigo Daniel de Sousa Lemos.

Ao meu orientador Professor Luís Frölen Ribeiro, pelo seu empenho na promoção do projeto contribuindo de forma exemplar para angariação dos fundos necessários à sua execução.

Ao Instituto Politécnico de Bragança, superiormente representado nas pessoas dos seus funcionários técnicos do Laboratório de Tecnologia Mecânica, Jorge Paulo e Abílio Oliveira, pela sua ajuda no funcionamento de todos os equipamentos, apoio técnico prestado e disponibilidade incondicional.

À Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), pelo financiamento inicial efetuado através do INEGI (Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial).

A todas as 44 pessoas que contribuíram diretamente na campanha de crowdfunding financiando o projeto, enaltecendo os seus maiores contribuintes monetários como foram os meus familiares diretos e a empresa <http://www.ostium.pt/>, na pessoa do seu CEO o Eng. João Pedro Jacob, não serão esquecidos.

Às empresas: Farboque - Fábrica de Reboques, Lda; MECATÉRMICA - Sociedade Mecânica Térmica Unip. Lda; Américo António e Pousa, Lda, pela sua disponibilidade na procura das melhores soluções, assim como a todas as Instituições e pessoas singulares que indiretamente contribuíram para a promoção e divulgação do projeto.

Resumo

O objetivo principal deste trabalho é construir um protótipo de um sistema de gaseificador de biomassa downdraft e ligá-lo a um motor Otto, para utilizar o syngas como combustível na substituição da gasolina.

O trabalho está assente nos desenvolvimentos teóricos explanados na dissertação do aluno Daniel Lemos para dar cumprimento ao projeto aí desenvolvido.

O segundo objetivo é transmitir esse conhecimento às pessoas da região sensibilizando-as para a utilização de uma energia alternativa isenta de libertação de CO₂, contribuindo para a sustentabilidade do meio ambiente.

O equipamento foi construído no Instituto Politécnico de Bragança sob a orientação do Professor Luís Frölen Ribeiro.

Paralelamente ao desenvolvimento do projeto foi-se estudando a possibilidade de construção de um equipamento de dimensões mais pequenas e comercializáveis, estando neste momento a ser criada uma empresa para desenvolvimento do produto adaptável a uma habitação.

Pretende-se tornar a habitação autónoma energeticamente, criando um mix energético tendo por base o gaseificador de biomassa para a produção de syngas, complementado com outras formas de produção de energia, valorizando a eólica e fotovoltaica.

A empresa terá uma forte componente de investigação e desenvolvimento do produto e o seu crescimento será ditado pelas necessidades do mercado e o marketing que lhe consigamos aplicar aos novos produtos, tendo a estimativa de conseguir entrar numa fase virada para a indústria num futuro próximo.

Palavras-chave: Biomassa, Gaseificador Downdraft, Syngas, Motobomba.

Abstract

The main objective of this assignment is to build a prototype of a downdraft biomass gasifier system and connect it to an Otto engine, to use the syngas as a fuel to replace gasoline.

The work is based on the theoretical developments explained in the dissertation of the student Daniel Lemos to fulfill the project developed there.

The 2nd objective is to spread this knowledge to people in the region by making them aware of an alternative energy free of CO₂, contributing to a more sustainable environment.

The equipment was built at the *Polytechnic Institute of Bragança*, under the guidance of Professor Luís Frölen Ribeiro.

While was developing the project, the possibility of building a smaller and merchantable equipment was being studied, and a company was being created to develop the product suitable for a house.

The aim is to make the house's energy sustainable itself, creating an energetic mix based on the biomass gasifier for the production of syngas, complemented with other forms of energy production, valuing wind and photovoltaic.

The company will have a strong research and development component. Its growth will be shaped by the needs of the market that we would guide to new products. It is expected them to enter an industry-focused phase in the near future.

Keywords: Biomass, Downdraft Gasifier, Syngas, Pump.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Veículos abastecidos com gaseificador	5
Figura 2 - Esquema de um gaseificador downdraft	7
Figura 3 - Esquema da montagem do sistema	8
Figura 4 – Vista expandida do gaseificador	10
Figura 5 – Guilhotina Cutil Mini 320	14
Figura 6 – Vista da lareira em corte	14
Figura 7 - Constituintes da lareira	15
Figura 8 - Entrada de ar na lareira	15
Figura 9 – Entrada de ar na lareira (LEMOS, 2019).....	15
Figura 10 – Construção da entrada de ar na lareira	16
Figura 11 – Ligação da entrada de ar às paredes da lareira	16
Figura 12 – Apoio da grelha na lareira	16
Figura 13 - Montagem das paredes da lareira	17
Figura 14 – Grelha	17
Figura 15 – Construção da grelha	18
Figura 16 – Lateral do reservatório	19
Figura 17 – Quinadeira	19
Figura 18 – Ligação do reservatório à caldeira	20
Figura 19 - Divisória do Syngas	20
Figura 20 – Construção da divisória do syngas	21
Figura 21 – Paredes laterais do gaseificador	22
Figura 22 – Montagem das partes laterais do gaseificador.....	23
Figura 23 - Filtro expandido	24
Figura 24 – Furo do gás nas partes laterais do filtro	24
Figura 25 – Montagem do filtro	25
Figura 26 – Grade do filtro	25
Figura 27 – Colocação da grade do filtro	26
Figura 28 – Colocação da tampa e fundo do filtro	26
Figura 29 – Corte do tubo para a construção do carrinho de suporte	27

Figura 30 – Construção do carrinho de suporte	27
Figura 31 – Colocação das rodas no carrinho de suporte	28
Figura 32 – Flange e tubo de ligação ao gaseificador e filtro	29
Figura 33 – Colocação das flanges e tubos de ligação	30
Figura 34 – Filtro de purga de líquidos da tubagem	31
Figura 35 – Tampa do gaseificador com pormenor fecho e vedante	31
Figura 36 – Construção do rebordo das tampas de gaseificador	32
Figura 37 – Tampas do gaseificador e vedante de alta temperatura	32
Figura 38 – Permutador a água, expandido	33
Figura 39 – Permutador em corte	34
Figura 40 – Flanges e antecâmara do permutador	34
Figura 41 – Soldagem das antecâmaras de gás e ligação ao corpo do permutador	35
Figura 42 – Adaptar o carburador ao filtro da motobomba	35
Figura 43 – Adaptação de um carburador Ar/Ar ao filtro do ar da motobomba	36
Figura 44 – Teste da produção de syngas	36
Figura 45 – Comunicação do resultado do concurso – Promove Regiões Fronteiriças ..	39

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 – Ponderação do Formato da Tampa	9
Tabela 2 – Tabela de ponderação do tipo de tampa	9
Tabela 3 - Custos inerentes à produção do equipamento	43
Tabela 4 – Venda produto e proveitos finais	44
Tabela 5 - Custos/Benefícios	47
Tabela 6 – Análise SWOT	54
Tabela 7 – Cálculo de vendas em quantidade	57
Tabela 8 – Cálculo de vendas em valor	57
Tabela 9 – Vendas e prestação de serviços em valor	58
Tabela 10 – Recebimentos	58
Tabela 11 – Mão de obra	59
Tabela 12 – Despesas com pessoal	59
Tabela 13 – Fornecimentos de serviços externos	60

ÍNDICE

Dedicatória	
Agradecimentos	
Resumo	
Abstract	
1 - Introdução	1
1.1 - Objetivos	1
1.2 – Organização do Relatório	2
2 - Fundamentos Teóricos e Desenho Técnico	4
2.1 – Fundamentos Teóricos	4
2.2 – Gaseificador Downdraft	6
2.3 – Desenho Técnico	8
3 – Materiais e Métodos	11
3.1 – Escolha de Materiais	11
3.2 – Construção do Equipamento	14
3.2.1 – Lareira	14
3.2.2 – Reservatório de Biomassa e Ligação à Lareira	18
3.2.3 – Parte Inferior do Gaseificador	22
3.2.4 - Filtro	23
3.2.5 – Carrinho de Suporte	27
3.2.6 – Flanges e Tubos de Ligação	28
3.2.7 – Filtro de Purga	30
3.2.8 – Tampas do Gaseificador	31
3.2.9 – Permutador	33
3.2.10 – Ligação à Motobomba	35
3.2.11 – Teste do Sistema	36
4 – Resultados e Discussão	37
4.1 – Financiamento	37
4.1.1 – IPB – Financiamento	37
4.1.2 – INEGI – FEUP	38
4.1.3 – Crowdfunding	38

4.1.4 - Fundação la Caixa – Concurso Promove Regiões Fronteiriças ..	39
4.1.4.1 - Acordo de Atribuição de Prémio	40
4.1.4.2 – Plano de Transformação da Ideia em Projeto	40
4.1.4.2.1 – Apresentação da Ideia	40
4.1.4.2.2 – Da Operacionalização da Ideia à Concretização do Projeto	42
4.1.4.2.3 – Adequação da Equipa Envolvida	44
4.1.4.2.4 – Identificação das Parcerias e Apoios a Recorrer	45
4.1.4.2.5 – Grau de Inovação	45
4.1.4.2.6 – Impacto do Projeto	47
4.1.4.2.7 – Resultados e Metas a Alcançar	47
4.1.4.3 – Pedido para o Pagamento do Prémio	48
4.2 – Produção e Comercialização do Equipamento	49
4.2.1 – Estudo de Mercado	49
4.3 – Plano de Negócio – For Energy	50
4.3.1 – Breve Explicação do Projeto	50
4.3.2 – Objetivos, Missão e Valores	51
4.3.3 – Análise de Mercado	52
4.3.4 - Análise SWOT	53
4.3.5 – Fatores Chave para o Sucesso	54
4.3.6 – Localização	55
4.3.7 – Produtos e Serviços	55
4.3.8 – Preços e Concorrência	56
4.3.9 – Estratégia de Implementação	61
4.3.10 – Emprego – Postos de Trabalho a Criar	61
4.3.11 – Plano de Formação	62
5 – Conclusão e Trabalhos Futuros	63
5.1 – Conclusão	63
5.2 - Trabalhos Futuros	66
Bibliografia	67

1 - Introdução

Foi-me proposto um trabalho de projeto como dissertação de mestrado a construção em laboratório dos fundamentos teóricos elaborados pelo aluno Daniel Lemos na sua dissertação de Mestrado em Engenharia Industrial.

O trabalho consiste na construção de um gaseificador de biomassa downdraft e fazer a ligação a um sistema de bombeamento de água.

O acesso a água potável em comunidades rurais, as necessidades de água para fins agrícolas ou criação de animais, constitui um grave problema social em zonas remotas do planeta, agravada com a escalada dos preços dos combustíveis fósseis geralmente utilizados nos sistemas de bombeamento d'água.

A sustentabilidade dos ecossistemas tem vindo a diminuir devido à pegada ecológica deixada pelo homem, nesse sentido urge arranjar formas de energia alternativa, ecológica e renovável.

Propomo-nos construir um sistema que utiliza como combustível a biomassa resultante da limpeza da floresta bem como os sobrantes das podas arvenses, além da mais valia económica associada, é um sistema neutro na produção de dióxido de carbono (CO₂).

Para tal propomos atingir os seguintes objetivos:

1.1 – Objetivos

Sendo um projeto muito abrangente, e para que a sua conclusão atinja um bom termo, são propostos quatro objetivos gerais, dividi-los em vários objetivos específicos:

Os objetivos gerais do projeto são:

1º - Construção do 1º protótipo funcional do sistema,

Projeto de execução, Objetivos específicos:

Fundamentos teóricos;

Desenho técnico;

Escolha dos materiais;

Construção;

2º - Fazer a ligação à motobomba:

Objetivos específicos:

– Criar um carburador;

– Construir o carrinho de suporte.

3º - Promover a tecnologia e sensibilizar as populações para esta forma de energia alternativa e sustentável.

Objetivos específicos:

- Apresentar e promover o sistema

- Formação

4º – Produção e comercialização do equipamento

Objetivos específicos:

– Estudo de mercado

– Fazer plano de negócios

– Conseguir financiamento

– Constituição da empresa

1.2 – Organização do Relatório

Este trabalho de projeto está dividido em cinco fases:

1 – Introdução

Nesta fase está descrita a motivação para este trabalho de projeto, os objetivos que nos propomos alcançar e a organização da elaboração deste relatório.

2 – Fundamentos teóricos e projeto de execução

Este trabalho de projeto consiste na execução do modelo desenvolvido pelos fundamentos teóricos e desenho técnico elaborados pelo aluno Daniel de Sousa Lemos na sua dissertação de mestrado em Engenharia Industrial no Instituto Politécnico de Bragança no ano letivo 2018/2019.

Pretendemos neste capítulo dar a conhecer os fundamentos teóricos que estão na base do modelo que foi construído, assim como o seu funcionamento, dotando o leitor dos conhecimentos necessários para entender o trabalho.

3 – Materiais e Métodos

Pretendemos neste capítulo dar a conhecer os materiais utilizados na construção do equipamento, as máquinas e ferramentas necessárias, fazendo uma descrição exaustiva e cronológica da sua construção.

4 – Discussão e Resultados

Neste capítulo serão abordados os temas relacionados com o financiamento do projeto e toda a logística que o envolveu, fazendo um enquadramento temporal de todas as formas de financiamento conseguidas.

Estamos convictos que este projeto tem potencialidades comerciais na região e como tal foram levadas a cabo várias ações no sentido de o aferir. Foi feito um estudo de mercado e elaborado um plano de negócios que estará na base da criação de uma empresa que visa o desenvolvimento comercial do equipamento.

5 – Conclusão

Na conclusão foi feito uma avaliação dos objetivos atingidos assim como as perspetivas futuras deste projeto.

2 – Fundamentos Teóricos e Desenho Técnico

2.1 – Fundamentos Teóricos

A construção deste equipamento começou muito antes da ida para o laboratório cortar chapa e soldar, em primeiro lugar temos de saber o que vamos fazer, com que materiais e de que forma.

As premissas teóricas que fundamentam este trabalho estão explanadas na dissertação de mestrado do aluno Daniel de Sousa Lemos, apresentada no dia 28 de novembro no IPB, a qual já foi avaliada.

Como a grande maioria do nosso trabalho foi feito em conjunto e tendo em conta que a parte deste projeto é essencialmente a construção, vamos fundamentar teoricamente o indispensável para a compreensão do trabalho, referenciando para a dissertação do Daniel o desenho técnico que está na base deste trabalho de projeto.

O que é um gaseificador

Os gaseificadores não são mais do que incineradores que realizam a combustão de combustíveis carbonáceos e hidrocarbonetos para gerar gás rico em CO e H₂, o gás produzido nos gaseificadores é conhecido como gás de síntese (syngas) ou gás pobre.

Os gaseificadores desempenharam um papel importante na história e foram sendo substituídos pelos combustíveis à base de petróleo em motores de combustão interna. Durante a Segunda Guerra Mundial, mais de um milhão de veículos, automóveis, barcos e comboios eram abastecidos por gaseificadores movidos a carvão, madeira ou turfa (FAO, 1986; MARTINEZ, 2009) Figura 1.

Com a ascensão do petróleo após a segunda guerra mundial, os gaseificadores foram cada vez menos utilizados, sendo paulatinamente esquecidos. Isto deveu-se à baixa eficiência do gás produzido quando comparado ao petróleo e por necessitar de operações regulares de manutenção dos filtros e dos dispositivos de arrefecimento do syngas (MARTÍNEZ, 2009).

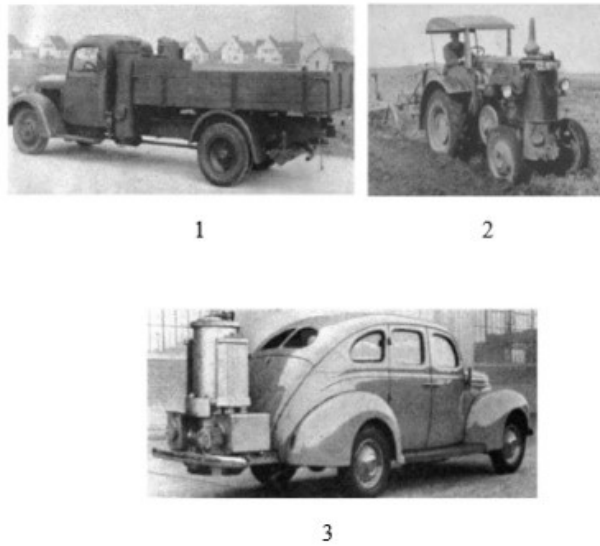


Figura 1 - Veículos abastecidos com gaseificador.

1-camião, 2-trator, 3-automóvel (MARTÍNEZ, 2009).

Segundo Quaak e al. (1999), o primeiro gaseificador comercial foi instalado no ano 1839, era do modelo updraft e utilizava o ar como agente oxidante na gaseificação contínua de combustíveis sólidos.

O primeiro motor a funcionar a gás produzido por um gaseificador foi em 1881, o gás produzido no gaseificador era sugado pelo motor, sendo chamado na época “gás de sucção” (SWEDEN, 1979).

Na década de 70 do século passado houve um maior interesse nas tecnologias de gaseificação devido ao elevado preço do petróleo. Os gaseificadores foram vistos como uma alternativa relativamente barata para a produção industrial de energia e de uso em pequena escala em países em desenvolvimento. Na década seguinte, mais de 10 fabricantes europeus ofereciam centrais termoelétricas de pequena escala (até 250 kWe) abastecidas a carvão e madeira, e países em desenvolvimento tais como Filipinas, Brasil, Indonésia e Índia iniciaram a implementação de gaseificadores baseados em tecnologias desenvolvidas localmente (QUAAK ET AL., 1999).

Existem vários tipos de gaseificadores, normalmente classificados segundo as características do gás produzido, o meio oxidante utilizado, a pressão interna de funcionamento e ainda pela potência térmica apresentada.

A forma mais comum de caracterizar os gaseificadores é de acordo com a disposição da biomassa no interior do reator, sendo classificados por leito móvel e leito fluidizado.

Os gaseificadores de leito móvel são os modelos em que o seu leito é preenchido por partículas de combustíveis sólidos geralmente suportados por uma grade. O meio oxidante utilizado e o syngas produzido encontram-se subindo (updraft), descendo (downdraft) ou fluindo na horizontal através do reator (crossdraft). Nesses modelos o meio oxidante pode ser ar, vapor, oxigênio ou uma mistura deles (BRANDIN et al., 2011; SAFARIAN ET AL., 2019).

As principais vantagens práticas dos gaseificadores de leito móvel consiste em serem de fabricação barata para produção em pequena escala e o syngas produzido ser mais limpo, com baixo teor de poeira e alcatrão se comparado aos de leito fluidizado. As suas principais desvantagens residem na dificuldade de obter uma homogeneidade de temperatura interna, o que por sua vez pode dificultar as reações químicas em certas regiões e são inviáveis para plantas de maior porte. Outro fator é que o combustível utilizado requer especificações mais rigorosas: nível de humidade abaixo de 20 %; tamanho uniforme das partículas sólidas (STEVENS, 2001; CORONADO RODRÍGUEZ, 2007; SAFARIAN ET AL., 2019).

No caso chegamos à conclusão que o tipo de gaseificador que se melhor se adaptava ao nosso projeto era o Downdraft (Figura 2).

2.2 - Gaseificador Downdraft

No gaseificador downdraft a alimentação da biomassa é feita na parte superior e a entrada de ar na lateral acima da grelha. O syngas produzido sai na parte inferior da grelha sendo retirado pela lateral do gaseificador. (CONCHA, 2007).

A grelha, tem a finalidade de sustentar a biomassa dentro do reator e separar por gravidade as cinzas resultantes das reações. Neste modelo existe uma lareira reduzida com uma “garganta”. O ar entra na lareira por pequenos orifícios localizados na sua parte superior onde ocorrem as reações de oxidação (combustão) gerando todo o calor para o sistema.

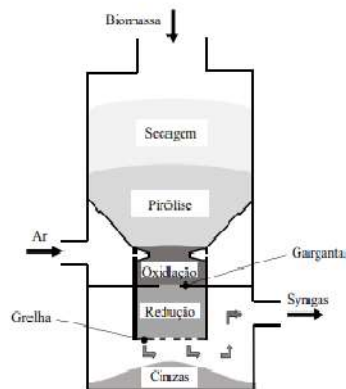


Figura 2 - Esquema de um gaseificador downdraft

São quatro as zonas de reações químicas no gaseificador downdraft: secagem, pirólise, oxidação (combustão) e redução. Na secagem acontece a evaporação da humidade presente na biomassa através do calor resultantes das zonas inferiores. Na zona de pirólise ocorre a degradação térmica da biomassa seca produzindo voláteis, alcatrão (hidrocarbonetos) e carvão vegetal (carcoal). Já na lareira, as reações de oxidação (combustão) dos voláteis produzidos na zona de pirólise são muito rápidas e o oxigénio é consumido antes que possa difundir-se na superfície do charcoal. Por último, na zona da redução boa parte dos gases quentes resultantes principalmente da zona de oxidação reagem com o charcoal produzindo CO e H₂ (FAO, 1986; QUAAK ET AL., 1999; CONCHA, 2007).

A redução da secção transversal na lareira (“garganta”) tem o propósito de concentrar parte do calor resultado da oxidação da biomassa para fracionar (cracking) o alcatrão produzido na zona de pirólise (hidrocarboneto prejudicial no funcionamento de motores de combustão interna) formando hidrocarbonetos mais simples que são aproveitados pelo sistema como gás combustível ou CO₂, que será convertido em CO na zona de redução (REED T. B., 2001; CORONADO, 2007; ANDRADE, 2007).

A principal vantagem do gaseificador downdraft consiste na baixa concentração de alcatrão no syngas produzido, sendo o modelo mais adequado para aplicação em motores de combustão interna. Como restrição, este modelo requer maior homogeneidade geométrica da biomassa e não se recomenda utilizar materiais de baixa densidade para evitar problemas de circulação dos gases dentro do reator e quedas de pressão no seu interior. Também é necessário para este modelo de gaseificador utilizar uma biomassa com baixo teor de humidade (menos que 25%) e de cinzas para diminuir a formação de escórias (FAO, 1986; QUAAK ET AL., 1999; ARDILA, 2015).

2.3 - Desenho Técnico

O desenho técnico a partir do qual nos orientámos para a execução do trabalho já foi apresentado na Dissertação do Daniel Lemos (LEMOS, 2019), iremos fazer várias referências a desenhos dos elementos constituintes do sistema com a nitidez e as cotas necessários para percebermos o rigor e o pormenor do trabalho realizado na construção. Apresentamos, no entanto, aqui uma imagem geral que nos dá a ideia do equipamento (Figura 3).

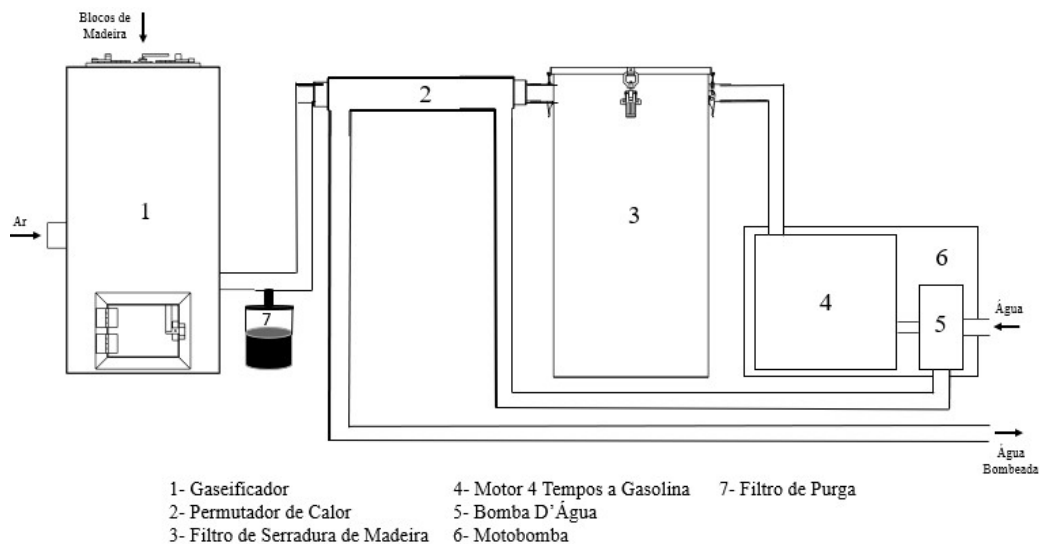


Figura 3 - Esquema da montagem do sistema

Uma coisa que nos preocupava na construção do equipamento era a estanquidade do mesmo, ora então os locais onde poderia haver mais comprometimento era nas entradas da biomassa e saída dos resíduos.

Logo na fase inicial do desenho do equipamento houve necessidade de fazer escolhas e para isso foram elaboradas várias tabelas de ponderação antes mesmo do desenho técnico.

Na Tabela 1, estão apresentados os pontos que levaram aos formatos apresentados para a entrada da biomassa e a saída dos resíduos.

Com o objetivo de construir a tampa de vedação funcional, com vedação de ar, de fácil construção, barata, foi feita a ponderação quanto ao tipo de tampa a escolher como está representado na Tabela 2.

Tabela 1 – Ponderação do Formato da Tampa

Vedação	quadrada		redonda		peso	
	total	parcial	total	parcial		
preço	5	6	0	6	7	
facilidade construção	6	5	0	5	8	
vedação	5	6	0	8	10	
disponibilidade	4	8	0	9	5	
massa	3	5	0	5	5	
total	148	207	0	232		

Tabela 2 - Ponderação do Tipo de Tampa

	escotilha	panela pressão	tampa de cuba inox	peso	
preço	1	7	7	7	
facilidade construção	1	5	7	8	
vedação	10	9	9	10	
disponibilidade	1	7	7	4	
total	119	207	223		

Em anexo apresentam-se imagens das opções estudadas (ANEXO 1).

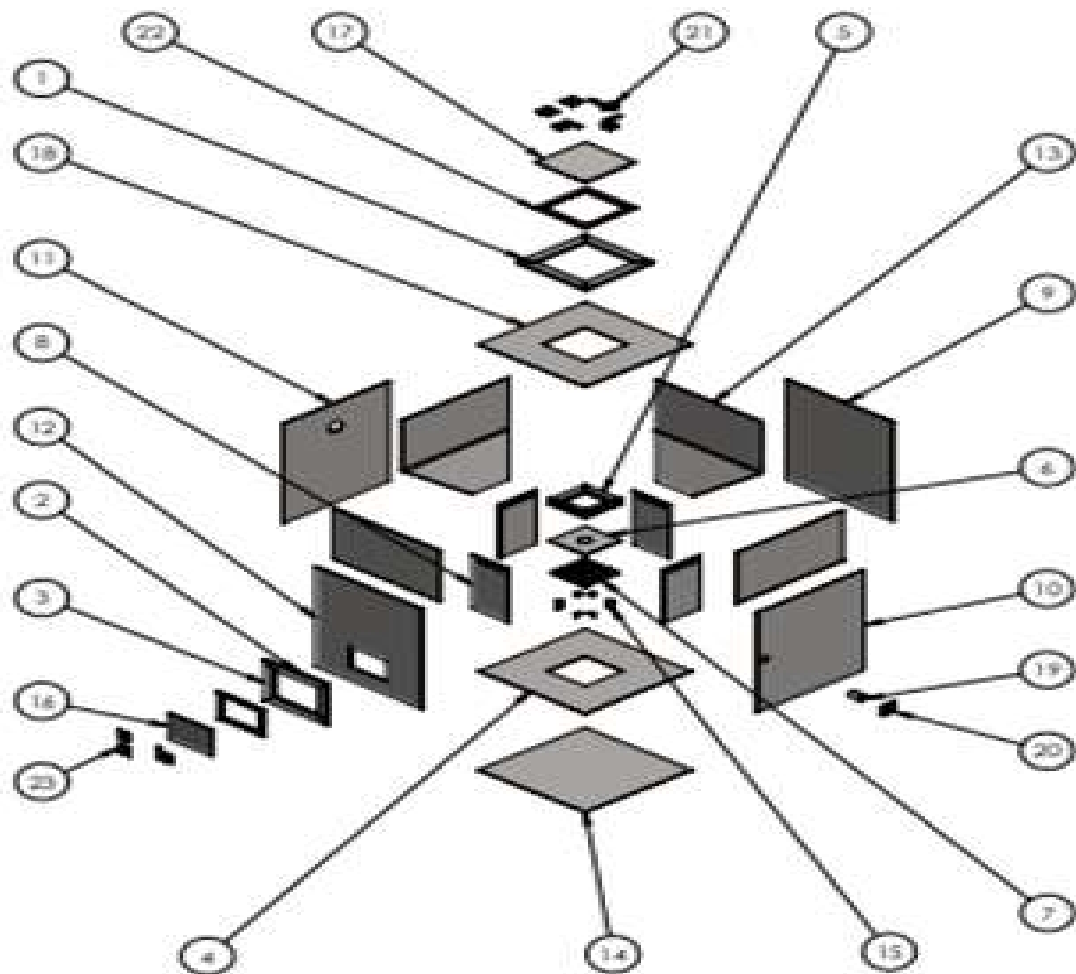


Figura 4 – Vista expandida do gaseificador (LEMOS, 2019, p. 61)

A figura 4, representa apenas uma peça do equipamento, o gaseificador, expandida para ter a noção da dificuldade e pormenor da construção, em que: 1 - Bordo da Tampa Superior; 2 e 3 - Bordos da Tampa Inferior; 4 - Divisória Ar/Syngas; 5 - Entrada de Ar na Lareira; 6 - Garganta; 7 - Grelha; 8 - Lateral da Lareira; 9, 10., 11 e 12 - Laterais Inferiores do Gaseificador; 13 - Lateral do Reservatório; 14 - Piso do Gaseificador; 15 - Suporte da Grelha; 16 - Tampa Lateral; 17 - Tampa Superior; 18 Teto do Gaseificador; 19 - Tubo de Saída do Syngas; 20 - Flange; 21 - Fecho de Pressão; Silicone Térmico de Vedação; 23 - Dobradiça.

3 – Materiais e Métodos

3.1 - Escolha dos Materiais

A escolha dos materiais utilizados na construção do equipamento não foi uma coisa feita ao acaso, para isso tiveram de ser analisados vários parâmetros tais como:

Formato, Resistência mecânica, Peso, Temperatura de funcionamento, Exequibilidade da construção, Funcionalidade, Etc.

O processo de decisão assentou numa ponderação destes fatores para cada peça do equipamento, quer para a realização do desenho técnico quer para a sua construção.

O formato retangular do equipamento foi o que vingou devido à facilidade de construção com as máquinas que tínhamos ao dispor no laboratório, no entanto a funcionalidade de sistema no seu conjunto não está dependente disso.

A ideia inicial era fazer cilíndrico, como seria para utilizar materiais reciclados que eventualmente existam nas explorações agrícolas, geralmente existem mais nesse formato, o que nessa situação seria de mais fácil construção, no entanto essa possibilidade no laboratório era inexecutável.

Para as partes laterais do equipamento foram utilizadas chapas de 2000x1000 mm de aço 1020 de 3 mm de espessura, na parte interior devido à elevada temperatura que atinge (900° C) a lareira foi construída em chapa de 5 mm, e os tubos utilizados foram de vários formatos que iremos descrever ao longo do processo de construção.

O material utilizado foi o seguinte:

Gaseificador

Paredes laterais externas, chapa de 3mm - 4x (500x600mm) + 4x(500x515mm)

Lareira:

Paredes laterais (chapa de 5mm) – 4x (160x320mm)

Garganta (chapa de 5mm) 1x (170x170mm)

Entrada de ar, tubo retangular 60x20 (3mm) 1x 340mm

Fundo: (chapa de 3mm) 1x (500x500mm)

Superfície de cima (chapa de 3mm) 1x (500x500mm)

Placa divisória Ar/Gás (chapa de 3mm) 1x (500x500mm)

Saída do gás: tubo de aço de 1''(uma polegada) 1x (150mm)

Grelha – fio de aço (6 mm) 2 m

Tampas

Cima

Tubo quadrado (30x30) 600 mm

chapa de 5mm) 235x235mm

Baixo

Tubo quadrado (30x30) 500mm

(chapa de 5mm) 155x205mm

Vedante 1,660 m

Tubo de entrada de ar (60mm) 100 mm

6x Parafusos M5 para flange, de 12mm, c/porca

1x Curvas 90 ° tubo 1''

Dobradiças 4

Fechos de tampa 4

Filtro:

Base (chapa de 3mm) 1x (500x500mm)

Lateral (chapa de 3mm) 4x (500x900mm)

Divisória (chapa de 3mm) 1x (500x830mm)

Tampa (chapa de 3mm) 1x (540x540mm)

Vedante de silicone 2.1 m

Fechos de pressão 8

Tubo 1'' 1x 300mm

Flange 2

2x parafuso M5 para flange, c/porca

Grelha: chapa 3mm 0,5 m²

Permutador a água

Casco: Tubo galvanizado 2.5'' – 1 m

Tubo galvanizado 2'' - 200mm

Chapa galvanizada 3mm – 300x300mm

Tubo 3/8” galvanizado – 3 m

Tubo de 1” - 50 mm

Chaminé:

Tubo aço 1” – 1 m

Curva 90°; Ligação T;

3 passadores

Carrinho:

Tubo aço 40x40 (3mm)

5x120 mm 6 m

3x660 mm 1.98 m

4x110 mm 4.40 m

2x840 mm 1.68 m

5x500 mm 2.5 m

2x350 mm 0.7 m

Total 17.26 m

4 rodas

4 mancal apoio das rodas

Carburador

Tubo flexível borracha 1” - 1 m

3.2 - Construção do Equipamento

A execução do projeto começa por pegar nas chapas de dimensão 2000/1000 mm e desenhar as peças de forma a otimizar o material evitando o desperdício, para tal utilizamos um software específico, O Nest&cut.

Depois de marcadas as chapas foi utilizada a guilhotina Mini 320 existente no laboratório para as cortar (figura 5).



Figura 5 – Guilhotina Cutil Mini 320

A primeira peça a construir teve de ser a parte mais interior do gaseificador, a lareira.

3.2.1 – Lareira

Conforme desenho técnico apresentado na figura 6, a lareira seria a parte mais difícil de construir dado a sua reduzida dimensão e a especificidade dos recantos existentes.

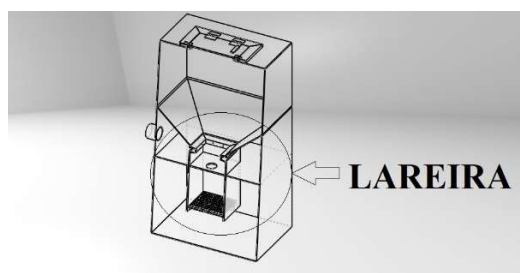


Figura 6 – Vista da lareira em corte

A lareira é constituída por 4 paredes laterais com um orifício retangular para entrada do ar (Figura 7)

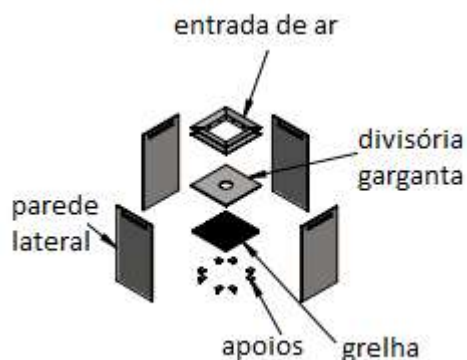


Figura 7 - Constituintes da Lareira

Em primeiro lugar tivemos de cortar a chapa de 5 mm para fazer as paredes laterais da lareira conforme (Figura 7), assim como a divisória da lareira com a garganta, esse processo foi feito na empresa Farboque devido condicionalismos técnicos.

A Figura 8, mostra as fotos das paredes da lareira com a entrada de ar.



Figura 8 - Entrada de ar na lareira

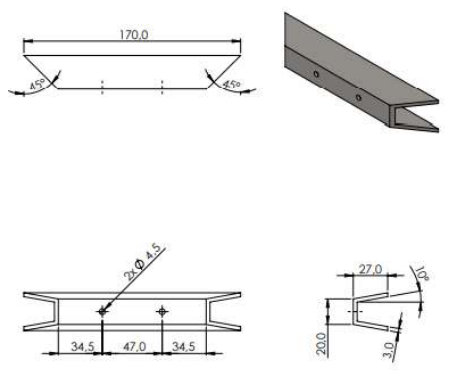


Figura 9 – Entrada de ar na lareira (LEMOS, 2019, p.66)

Para construir a entrada de ar na lareira (figura 9), foi utilizado tubo 60/20mm cortado longitudinalmente a meio com uma rebarbadora e feito os ângulos de 45° e dois furos de 4.5mm em cada um para entrada de ar (Figura 10).



Figura 10 – Construção da entrada de ar na lareira

Depois foi soldado cada um às paredes da lareira individualmente, inicialmente apenas apontados, pois poderia haver necessidade de correções posteriormente quando se montasse a lareira (Figura 11).



Figura 11 – Ligação da entrada de ar às paredes da lareira

Na outra extremidade das paredes foi soldado os apoios da grelha inferior da lareira utilizando sobrantes dos tubos (Figura 12).



Figura 12 – Apoios da grelha na lareira

Montagem da lareira

Foi soldado tudo que era possível no interior com três paredes montadas e posteriormente foi colocada a quarta parede, foi colocada a divisória e retificados os cordões de solda (Figura 13).



Figura 13 - Montagem das paredes da lareira

Para concluir a lareira ainda faltava a grelha inferior (figura 14), o passo seguinte foi a sua construção.

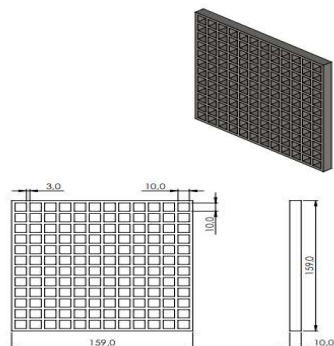


Figura 14 – Grelha (LEMOS, 2019, p.68)

Nota que há disponíveis no mercado imensas grelhas que poderiam ser utilizadas nesta função, optamos por construir uma de raiz pois traria mais valor ao nosso trabalho, no entanto, dado as cotas reduzidas das tiras e devido ao calor da soldagem revelou-se uma má opção tendo em conta o tempo e o trabalho gastos nesta operação.

Foram cortadas várias tiras de 10/170mm de chapa de 3mm de espessura e foram feitas reentrâncias com 5 mm, distanciadas 10 mm, em metades das tiras, como mostra a Figura 15.



Figura 15 – Construção da grelha

3.2.2 - Reservatório de Biomassa e Ligação à Lareira

De seguida foi construído o reservatório de biomassa que é a parte superior do gaseificador, é constituído por quatro paredes conforme o desenho técnico (figura 16).

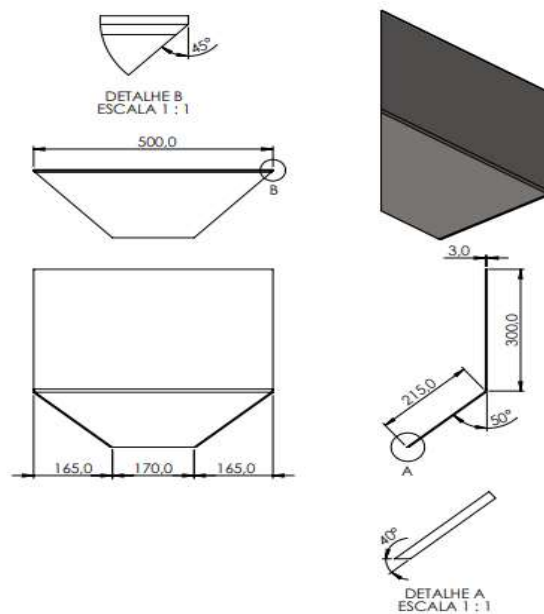


Figura 16 – lateral do reservatório (LEMOS, 2019. p.74)



Figura 17 – Quinadeira

Como o reservatório tinha as paredes laterais a formar um ângulo de 50° , foi utilizada a quinadeira para dobrar a chapa.

Foi soldado o reservatório e ligado à caldeira ficando com este aspeto (figura 18), no entanto está na posição invertido à sua posição final.



Figura 18 – Ligação do reservatório à caldeira

Na parte exterior à caldeira, tem uma divisória que separa a parte da entrada de ar da região mais do fundo do corpo do gaseificador que será aonde vai existir gás (figura 19).

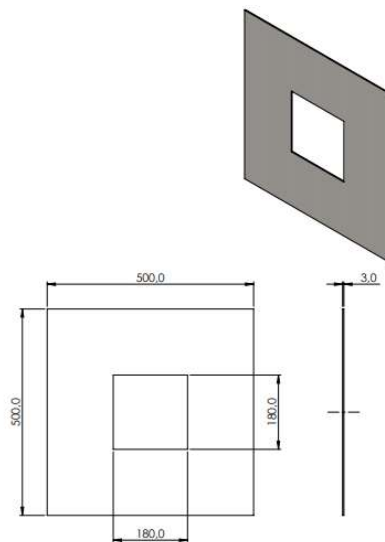


Figura 19 - Divisória do Syngas (LEMOS, 2019, p. 65)

Na figura 20, está marcada a divisória, que foi cortada na guilhotina e a abertura central foi feita com o cortador de plasma CUT 250 existente no laboratório. Posteriormente foi retificado para encaixar pela parte exterior da lareira e ser soldado a ela.



Figura 20 – construção da divisória do syngas

3.2.3 - Parte Inferior do Gaseificador

O corpo inferior do gaseificador é constituído por quatro laterais representadas no desenho técnico (LEMOS, 2019, páginas 70 a 73) em que os furos da entrada de ar (p.72) foi feito na furadora de bancada recorrendo a uma ferramenta de corte de 60 mm (craniana) e o furo de saída do gás (p. 71) a uma broca de 30 mm (Figura 21).

A abertura da lateral (Figura 21) foi feita com o cortador de plasma.



Figura 21 – Paredes laterais do gaseificador

Foram soldadas essas partes e o gaseificador começou a ganhar forma, como se pode ver na figura 22.

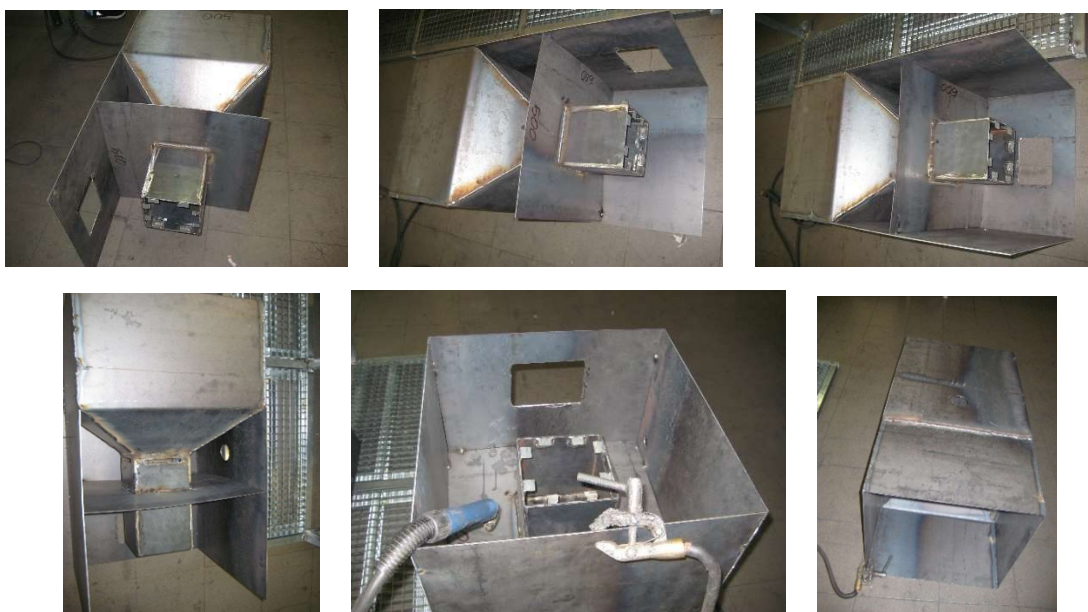


Figura 22 – Montagem das paredes laterais do gaseificador

A tampa do fundo ficou para o final depois de confirmados os cordões de solda nas partes que iam ficar escondidas e foi soldado pela parte exterior.

Estava na altura de começar a construir o filtro para ter uma noção do tamanho do sistema no seu conjunto.

3.2.4 – Filtro

O desenho técnico do filtro está representado na figura 23, com a imagem expandida para termos uma noção das peças que o constituem.

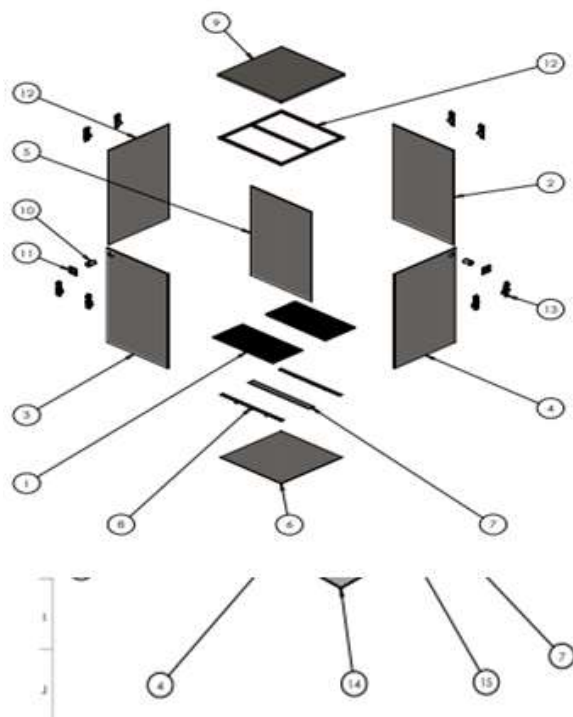


Figura 23 - Filtro expandido (LEMOS, 2019, p.95)

Legenda: 1 – Grade do Filtro; 2, 3 e 4 – Lateral do Filtro; 5 – Parede Divisória; 6 – Piso do Filtro; 7 e 8 – Suporte para grade; 9 – Tampa; 10 – Tubo de Entrada/saída de Syngas; 11 – Flange; 12 – Silicone Termico de Vedação; 13 – Fecho de Prewsão.

As laterais são duas chapas rectangulares e mais duas com um furo para entrada e saída do gás (figura 24).



Figura 24 – Furo do gás nas partes laterais do filtro

A divisória do filtro é mais pequena em altura para ficar um espaço oco no fundo do filtro onde leva uma grade para suportar o serrim de madeira que a o elemento filtrante do gás, assim o gás não tem a tendência de criar estradas de passagem na parte ascendente do filtro uma vez que fica distribuído uniformemente nesse espaço.

Como se pode ver na figura 25 a parte de cima com os furos de passagem do gás e a parte de baixo em que a divisória fica a 50mm do tampão do fundo do filtro.

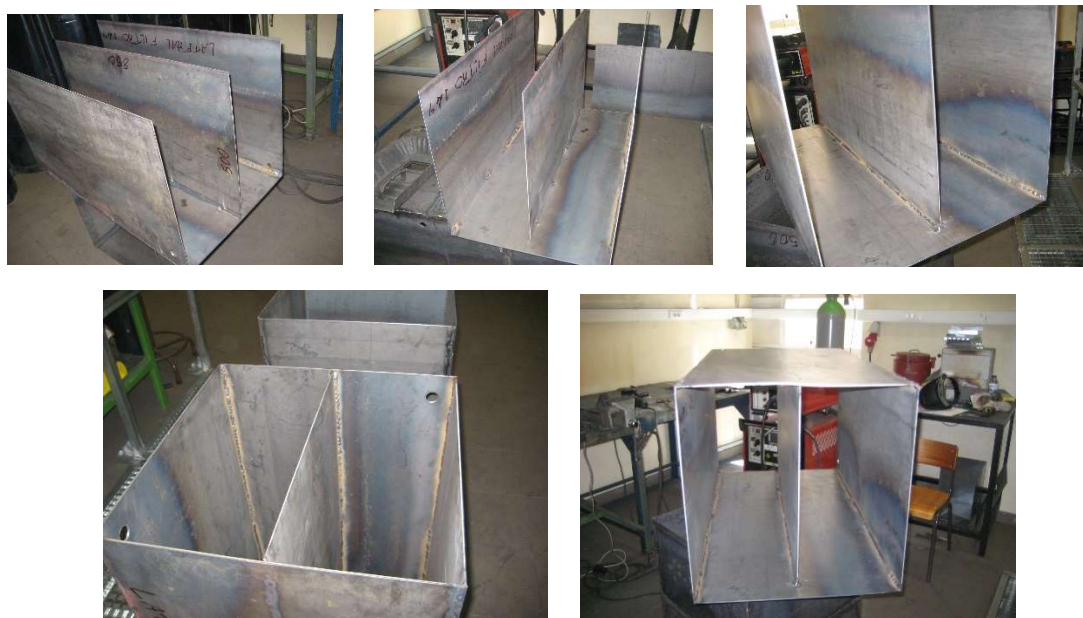


Figura 25 – Montagem do filtro

Na figura 26, está representada a grade do fundo do filtro que, fixa às paredes laterais, segura o elemento filtrante de modo a que fique no fundo do filtro um espaço oco para o gás se espalhar livremente.

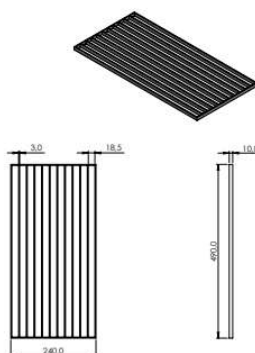


Figura 26 – Grade do filtro (LEMOS, 2019, p. 97)

Foram soldados os apoios para a grade de suporte do serrim e colocada a grade construída com tiras de 20/500mm em chapa de 3 mm de espessura (Figura 27).



Figura 27 – Colocação da grade do filtro

O fundo é uma chapa 500/500 mm soldado nas paredes laterais e a tampa superior do filtro teve que se fazer amovível para limpar o filtro e substituir o elemento filtrante (Figura 28).

As abas laterais visíveis na tampa do filtro é para conseguir encaixar o vedante de modo a que não haja perdas de gás.



Figura 28 – colocação da tampa e fundo do filtro

O resultado é a existência de dois caixotes de aço com uma certa dimensão, devido ao peso do equipamento foi necessário construir o carrinho de suporte para facilitar a deslocação do sistema.

3.2.5 – Carrinho de Suporte

Foi utilizado tubo estrutural quadrado de 40 mm cortado na serra de fita com as dimensões e número necessários para o construir na sua totalidade (Figura 29).

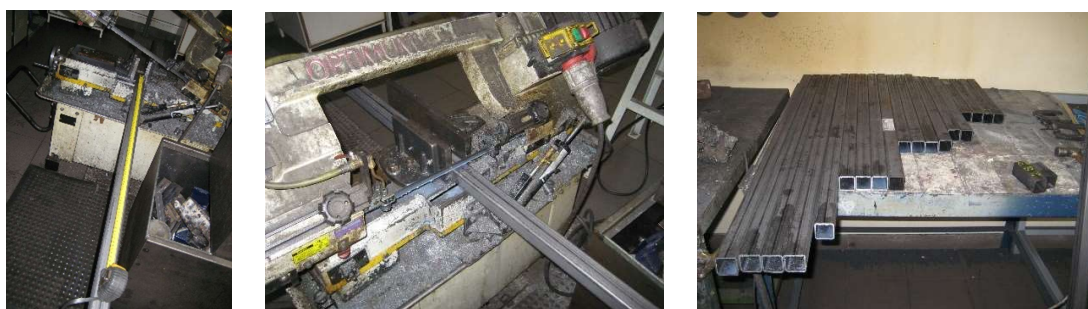


Figura 29 – Corte do tubo para a construção do carrinho de suporte

Foi então iniciada a construção da estrutura do carrinho de suporte (Figura 30).



Figura 30 – Construção do carrinho de suporte

Depois de retificadas as soldaduras e verificada a funcionalidade, foram-lhe colocadas as rodas adquiridas num comércio local (Figura 31).

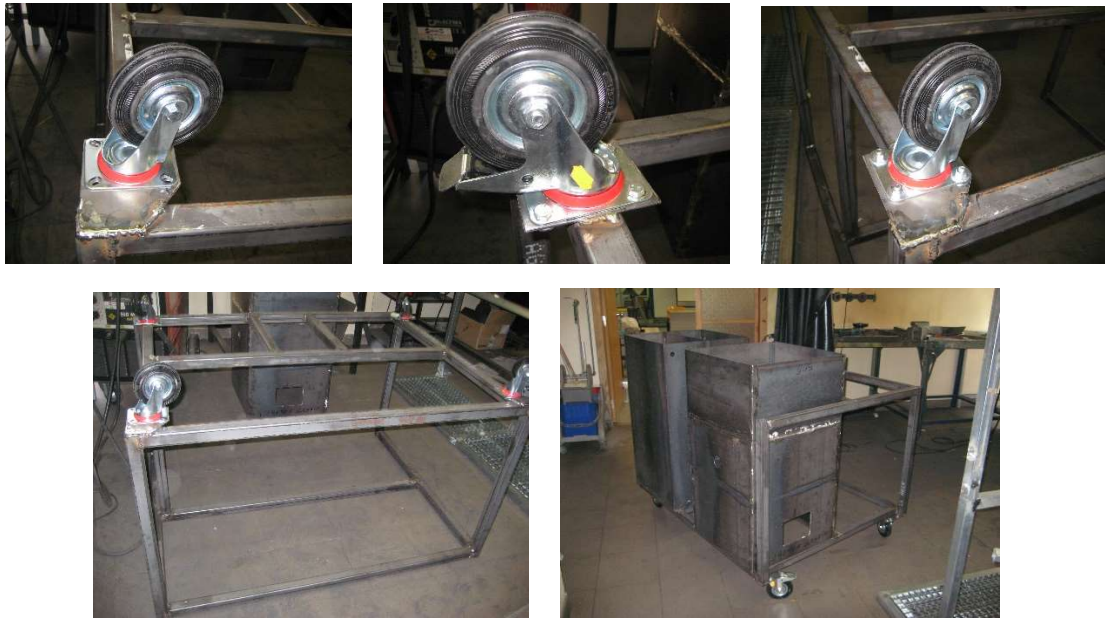


Figura 31 – Colocação das rodas no carrinho de suporte

Agora já era mais fácil mover o conjunto.

3.2.6 - Flanges e Tubos de Ligação

As ligações entre os diferentes elementos constituintes do sistema podia ser feita de forma fixa ao amovível, optou-se por colocar à saída e entrada de cada elemento flanges para ligação às tubagens, facilitando assim a substituição e/ou reparação de qualquer elemento, assim como uma maior facilidade de manutenção e transporte.

A figura 32, representa o desenho da flange e tubo de ligação ao equipamento, optou-se por, em cada saída/entrada de gás soldar um tubo com 50 mm e flange para facilitar o aperto dos parafusos e sua estanquidade.

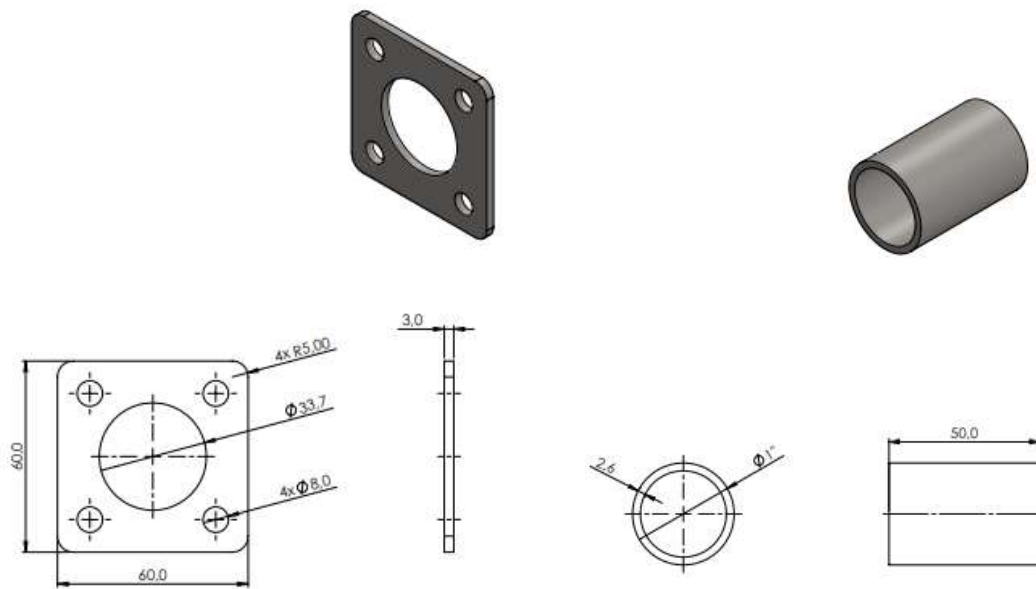


Figura 32 – Flange e tubo de ligação (LEMOS, Diss, p. 106 e 107)

Foram construídas 10 flanges para todo o sistema, depois de cortar as chapas em quadrados de 100/100 mm foram marcados os furos e executados na furadora de bancada, o do centro de 25 mm e os outros 10 mm. Em cada flange havia sempre duas a fazer, uma ligada ao equipamento e outra ligada à tubagem.

Foram cortados os tubos de uma polegada com 50 mm de comprimento, em que uma extremidade foi soldada à flange e a outra à parede do gaseificador ou do filtro, e outros com a dimensão necessária à ligação onde estava aplicado (Figura 33).



Figura 33 – Colocação das flanges e tubos de ligação

Como se verifica na figura 33, houve necessidade de colocar mais acessórios essenciais para o bom funcionamento do sistema. Na tubagem da saída do gás do filtro, foram colocados passadores em número necessário para controlar a orientação do gás.

Numa fase inicial de funcionamento do gaseificador, até atingir a temperatura suficiente para que haja a produção de gás, o ar que sai do sistema é aspirado por um equipamento circulador colocado à saída do filtro, depois de estar a produzir gás e o ligar à motobomba, a produção de gás é feita com aspiração provocada pelo próprio funcionamento da motobomba.

3.2.7 - Filtro de Purga

Na figura 3 (página 8), está representado um filtro de purga à saída do gás do gaseificador. Houve necessidade de o construir para purgar os líquidos provocados pela condensação e os alcatrões que saem do gaseificador.

Devido à diferença de cota entre o tubo de saída e o da entrada no permutador de calor ser considerável, facilita o depósito desses resíduos como se pode ver (figura 34).



Figura 34 – Filtro de purga

3.2.8 - Tampas do Gaseificador

A entradas e saídas de materiais no gaseificador são locais que podem comprometer a estanquidade do sistema.

Na tampa de entrada da biomassa (Figura 35), optou-se por tapar a maior parte do teto do gaseificador com chapa soldada e deixar apenas uma entrada para abastecer a biomassa, quanto mais pequena é a tampa mais fácil será manter a sua estanquidade.

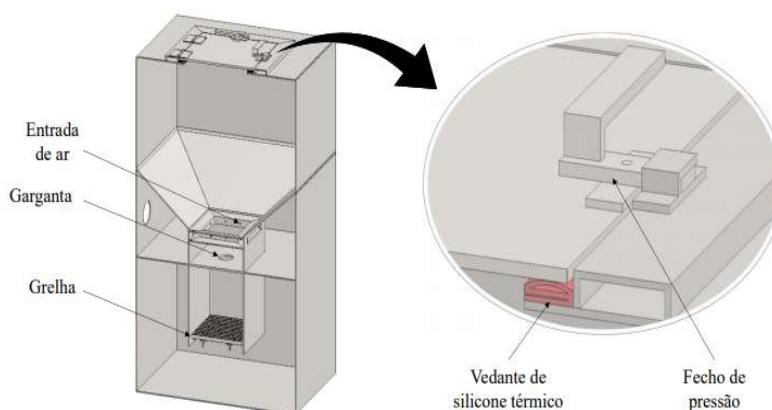


Figura 35 – Tampa do gaseificador com pormenor de fecho e vedante (LEMOS, 2019)

Foram cortados tubos quadrados ao meio no sentido longitudinal para criar um rebordo de modo a facilitar a colocação do vedante de alta temperatura e o sistema de fecho, como se pode ver na figura 36. A porta lateral na parte inferior do gaseificador para a saída das cinzas, optou-se pelo mesmo sistema.



Figura 36 – Construção do rebordo das tampas de gaseificador

Foi necessário colocar fechos de pressão na própria tampa para, pressionando o vedante de alta temperatura, nos garantir a estanquidade necessária para o funcionamento do sistema.

O sistema funciona à pressão atmosférica, no entanto a produção de gás de síntese é feita pela combustão parcial da biomassa com a quantidade de oxigénio mínima e controlada, se houver entradas de ar vai alterar a funcionalidade.

A figura 37, mostra os vedantes colados no local que, juntamente com os fechos de pressão, garantem a estanquidade do sistema, tornando as entradas e saídas de biomassa de fácil acesso e funcionalidade.



Figura 37 – Tampas do gaseificador e vedante de alta temperatura

3.2.9 - Permutador

O gás sai do gaseificador por volta de 300° C, é uma temperatura excessiva para ser utilizado diretamente no motor de combustão interna, então tem de ser arrefecido para perto dos 50° Celsius.

Como este sistema está montado associado a uma motobomba para bombear água, construiu-se um permutador a água para arrefecer o gás (Figura 38).

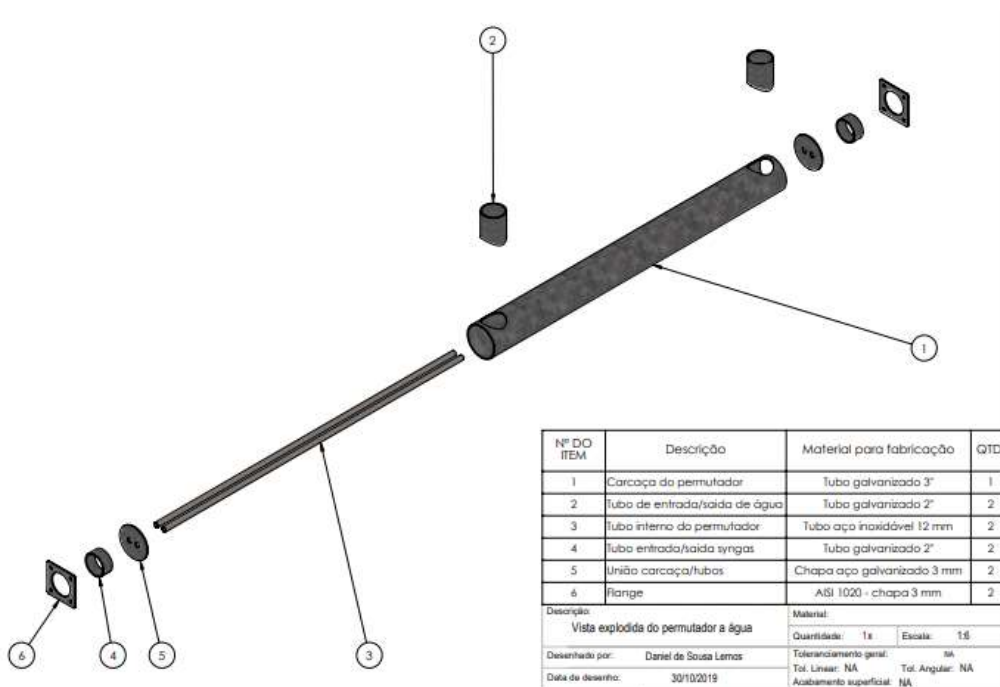


Figura 38 – Permutador a água, expandido (LEMOS, 2019)

Esse permutador é um tubo de 200 mm em aço galvanizado e com ligações de duas polegadas para entrada e saída da água que é bombeada pela motobomba, esse tubo tem embutidos por dentro dois tubos de inox de 12 mm por onde circula o gás que sai do gaseificador em contraciclo com a água.



Figura 39 – Permutador em corte (LEMOS, 2019)

Os meios técnicos para tornar exequível na prática um determinado projeto, nem sempre são tidos em conta pelo projetista, foi criada uma antecâmara de cada lado do tubo para que a circulação do gás que é feita num tubo de uma polegada, atravessasse o permutador em dois tubos muito finos (12 mm) para haver uma maior área de contacto e a transferência de calor ser melhor.

A figura 40, mostra as flanges que foram construídas para as antecâmaras, foram soldadas ao corpo do permutador.



Figura 40 – Flanges e antecâmara do permutador

Inicialmente começou-se por tentar soldar as ligações com a TIG e material de adição varetas de prata, mas dado espessura dos tubos interiores ser muito inferior ao restante material não se conseguiu uma ligação estanque da água no circuito.

Foram refeitas as antecâmaras e através da solda por gás butano conseguiu-se a rigidez e estanquidade necessárias ao funcionamento do sistema (Figura 41).



Figura 41 – Soldagem das antecâmaras de gás e ligação ao corpo do permutador

3.2.10 - Ligação à Motobomba

Para que todo sistema funcione ainda falta criar a ligação entre o gás que é produzido e o sistema de admissão da motobomba.

O objetivo específico é o de criar um carburador (figura 42), que permita fazer a relação de mistura gasosa 1.1:1 e nos permita afinação manual da regulação de aceleração do motor.

Como a motobomba é um sistema de carburador ar/gasolina, tem um depósito para o combustível de onde por gravidade a gasolina passa para o carburador e aí é feita a mistura com ar na proporção 1/16, proveniente do exterior através de um filtro.



Figura 42 – Adaptar o carburador ao filtro da motobomba

A opção foi manter o carburador original da motobomba, mas foi-lhe retirado o filtro e acoplado um sistema com borboleta e duas entradas, uma ligada ao tubo que vem do

gaseificador e outra, com borboleta de controle manual, ligado ao filtro que trás o ar do exterior.



Figura 43 – Adaptação de um carburador Gás/Ar ao filtro do ar da motobomba

Na figura 43, vemos o resultado final depois de adaptar o carburador Ar/Ar ao filtro do carburador da motobomba, assim o sistema pode funcionar com os dois combustíveis, se está fechada a torneira de passagem do gás e a borboleta do ar toda aberta, funciona a gasolina.

Quando o gaseificador está a produzir gás é fechada a gasolina na torneira do depósito e aberta a torneira de passagem do gás, nesse momento será controlada a entrada de ar manualmente através da borboleta até termos uma mistura de gás e ar na relação de 1.1:1, verificada pela observação do trabalho do motor da motobomba, desta forma funciona a syngas.

Depois do gaseificador estar completo foi testado o sistema através de pellets e carvão vegetal, confirmando-se a sua funcionalidade pela queima direta do syngas à saída do gaseificador, como se pode ver na figura 44.

3.2.11 – Teste do Sistema



Figura 44 – Teste da produção de syngas

4 – Resultados e Discussão

4.1 – Financiamento

Qualquer projeto para passar do papel à prática, terá que obrigatoriamente ser orçamentado, este não foi exceção.

No dia 31 de maio de 2019, verificou-se que a estimativa do gasto total para a construção do protótipo tinha subvalorizada, como tal a construção do equipamento estava comprometida, havia portanto, necessidade imperiosa de conseguir formas de financiamento alternativas.

Tal só foi possível devido ao espírito de equipa, associado a uma vontade muito grande por parte de todos os que estiveram ligados ao projeto, professores, funcionários do IPB, alunos intervenientes e empresas parceiras.

O financiamento necessário para levar a cabo este projeto foi obtido recorrendo apoio de:

Institucional, do Instituto Politécnico de Bragança (IPB), disponibilizando o laboratório de Tecnologia Mecânica da Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTiG), Energia, pagamento de 40€ e todos os consumíveis necessários à sua execução;

Apoio monetário de 228€ disponibilizado pelo O INEGI – Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial;

Crowdfunding lançado no site PPL <https://ppl.pt/biomassa>, o qual rendeu um financiamento de 1479€

Prémio obtido num concurso de ideias lançado pelo banco La Caixa/BPI no valor de 5000€;

4.1.1 - IPB – Financiamento

O Instituto Politécnico de Bragança, sendo a casa mãe do projeto, contribuiu com todos os consumíveis, energia e equipamentos necessários à execução do projeto, assim como com o pagamento de algumas faturas a empresas locais no valor de 40€.

Os recursos humanos necessários foram assegurados pelos alunos promotores do projeto ao qual se dedicaram de alma e coração e com muitas horas de trabalho intenso.

A disponibilidade e empenho dos técnicos do Laboratório de Tecnologia Mecânica do IPB foi essencial para que este projeto chegasse a bom porto, pois dado a falta de experiência dos alunos intervenientes com o funcionamento das máquinas e equipamentos do laboratório, sem eles não seria possível a conclusão deste trabalho.

4.1.2 - INEGI - FEUP

Os primeiros materiais necessários para a construção foram adquiridos através de um financiamento de 228€ (ANEXO 2) do INEGI (Instituto para a Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial) da FEUP (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto) conseguido através de contactos do nosso orientador professor Luís Ribeiro.

4.1.3 - Crowdfunding

Foi lançada uma campanha segundo o roteiro descrito em (ANEXO 3), no entanto continua a estar disponível para consulta, onde se pode verificar qual a comunidade que participou, comentários e toda a campanha de Crowdfunding lançada a nível internacional no site <https://ppl.pt/biomassa>

A campanha começa com um vídeo promocional <https://youtu.be/SA6FIn9e9X4>

A perspetiva da campanha era conseguir financiamento de 1200€, no entanto superou as nossas expectativas e foi excedida em 23% atingindo um valor de 1470€.

O sucesso da campanha deveu-se principalmente à promoção que lhe foi dada pelos alunos promotores do projeto, tendo desenvolvido várias ações de divulgação durante o tempo em que ela decorreu.

Destaca-se a página que foi criada no Facebook para promover o projeto “gaseificador a Biomassa”, a qual conta neste momento com 562 seguidores, podendo acompanhar a evolução do projeto, com fotos e vídeos da construção e funcionamento.

4.1.4 – Fundação la Caixa - Concurso – Promove Regiões Fronteiriças

Oportunamente, aquando da execução do projeto, foi lançado um concurso pela Fundação “la Caixa/BPI”, que previa promover as regiões fronteiriças, lançando um concurso de ideias “Promove Regiões Fronteiriças” no qual seriam apoiadas com um prémio de 5000€, as melhores ideias por cada região.

A “Fundação la Caixa” é uma organização sem fins lucrativos que desde o início do século XX trabalha diariamente para conseguir uma sociedade mais igualitária, combatendo as desigualdades e promovendo o bem-estar da sociedade em geral e, em particular, das comunidades mais desfavorecidas. A “Fundação la Caixa”, que em 2018 decidiu estender a sua atividade a Portugal, apoia projetos na área social, através de várias iniciativas destinadas a ajudar as pessoas que mais precisam, apoiando também a investigação e difusão da ciência, a educação e a cultura, tão importantes para o progresso da sociedade”. In <https://fundacaolacaixa.pt/pt/home>

Dado as reações que houve, pelos dirigentes e representantes das instituições às quais foi apresentada a ideia, aquando da promoção do equipamento para financiamento da campanha de crowdfunding, este concurso era ouro sobre azul e assentava como uma luva no neste projeto.

Foi feita a candidatura diretamente no site da Fundação la Caixa/BPI <https://fundacaolacaixa.pt/pt/concursos/concursos> no dia 24 julho de 2019, o qual é anexado o resumo da mesma (ANEXO_4).

A comunicação do resultado do concurso PROMOVE-REGIÕES FRONTEIRIÇAS, foi enviada no dia 26/11/2019 como se pode ver na figura 45.

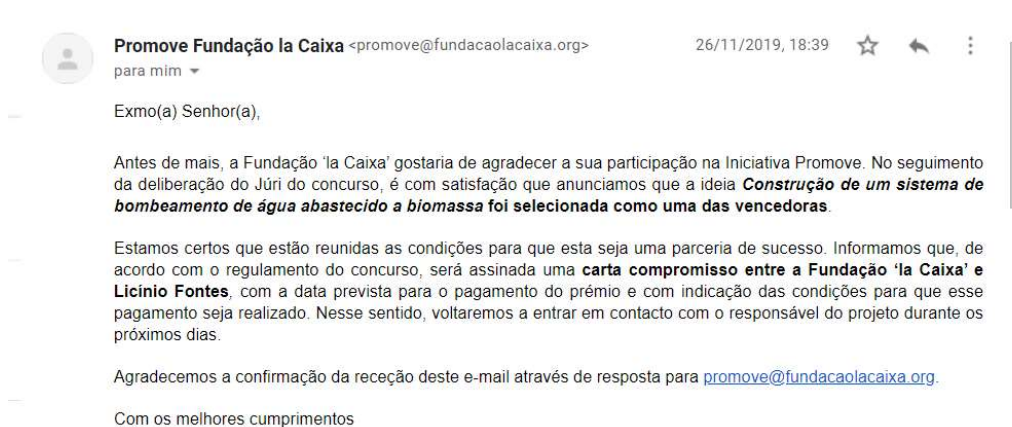


Figura 45 – Comunicação do resultado do concurso – Promove Regiões Fronteiriças

No entanto, entre esta data e o pagamento do prémio, houve um longo caminho a percorrer.

4.1.4.1 - Acordo de Atribuição de Prémio

Conforme o regulamento do concurso, o pagamento do prémio estava dependente da assinatura de uma carta de compromisso entre a Fundação la Caixa e os promotores da ideia a que deram o nome de “Acordo de Atribuição do Prémio”.

No dia 3 de fevereiro de 2020, foi enviada a minuta do referido acordo para ser assinado, o qual se apresenta em anexo (ANEXO_5).

Conforme previsto no Acordo de Atribuição de Prémio celebrado com a Fundação “la Caixa”, no âmbito do concurso Promove – Regiões Fronteiriças, a atribuição do prémio está condicionada à apresentação de um plano de pré-viabilidade de transformação da ideia em projeto.

A estrutura do plano foi-me apresentada posteriormente apenas no dia 19/02/2020, conforme anexo (ANEXO_6).

O plano de pré-viabilidade de transformação da ideia em projeto foi elaborado e remetido à Fundação la Caixa/BPI no dia 25 de maio de 2020, cumprindo com a data limite da sua apresentação (26mai2020), assim como respeitando a estrutura para a sua realização, o qual se apresenta na íntegra seguidamente.

Este plano foi elaborado conforme é nossa convicção sobre a viabilidade da transformação desta ideia em negócio, apresentando um estudo preliminar sobre determinados aspetos com apresentação de tabelas de custo/benefício, o qual se destaca os subtítulos sobre os quais foi feita reflexão.

4.1.4.2 - Plano de Pré-Viabilidade de Transformação da Ideia em Projeto

4.1.4.2.1 – Apresentação da Ideia

No âmbito do programa “Regiões Fronteiriças” promovido pelo Banco BPI/Fundação La Caixa, foi posto a concurso, a criação de um equipamento que permite extrair gás de resíduos de madeira (Syngas).

Posteriormente, esse gás é utilizado como combustível para um motor de combustão interna, uma motobomba para bombear água. Criou-se assim um sistema de

bombeamento de água abastecido a biomassa com o intuito de diversificar as formas de rega agrícola e trazer uma redução de custos ao consumidor final.

Este projeto baseia-se na constituição de:

- um gaseificador de biomassa – através da combustão parcial de resíduos de madeira;
- filtro de purga que permite extrair do sistema os líquidos resultantes da condensação devido às diferentes temperaturas do sistema;
- permutador de calor de água – reduz a temperatura do gás produzido para um valor que possa ser utilizado;
- filtro geral com serrim de madeira que retém as impurezas sólidas do gás para não danificar motor onde vai ser utilizado como combustível.

A ideia implementada passa por aproveitar os resíduos deixados na natureza, como no caso das podas efetuadas e os demais resíduos florestais, que são aproveitados e transformados em combustível para a motobomba. Consegue-se assim não só uma redução nos custos bem como uma tremenda redução na emissão de gases poluentes, ajudando a prevenir a “intoxicação” da natureza.

A criação deste sistema visa trazer novas e melhoradas soluções para o consumidor final. Sendo a zona de Trás-Os-Montes o local onde se pretende implementar este projeto, trazendo assim um enorme crescimento na diversificação das formas de rega no contexto agrícola, setor que está bem evidenciado nesta zona do país.

Estando localizado numa região de baixa densidade populacional e muito afetada pelo desemprego, com a implementação deste projeto, pretende-se não só criar emprego como também tentar fixar pessoas neste território e tornando o negócio agrícola cada vez mais proveitoso e rentável.

Como já dito anteriormente, este produto foi criado com o intuito de ajudar na rega agrícola, estando nesta fase virado mais para os produtores agrícolas.

Posteriormente, a ideia passa por criar parcerias com as Câmaras Municipais e com as variadíssimas associações de agricultores, florestais, criadores de animais, associações empresariais bem como outras instituições locais com responsabilidades no património rural e florestal tentando assim chegar às habitações particulares e numa maior escala às grandes indústrias.

Este é assim um projeto inovador que para além de diminuir aos gastos mensais do público alvo, trará uma maior riqueza ambiental para a região, nomeadamente na não emissão de CO₂ para o espaço e na limpeza das matas diminuindo assim o risco de incêndio nessas zonas.

4.1.4.2.2 – Da Operacionalização da Ideia à Concretização do Projeto

A ideia da criação deste gaseificador está dividida em duas fases. Numa primeira fase, iniciou-se a construção de um protótipo funcional e demonstrativo estando já o equipamento em processo de execução no Laboratório de Tecnologia Mecânica do Instituto Politécnico de Bragança. Ao longo destes últimos tempos, foram feitas várias experiências no que respeita à funcionalidade da máquina, aos seus custos de produção, aos benefícios que podem trazer para o consumidor final e para o meio ambiente.

Estando já comprovado a funcionalidade do equipamento bem como os seus benefícios, pretende-se numa segunda fase, promover esta tecnologia junto das comunidades locais transmitindo esse conhecimento às populações da região através de eventos ligados ao agricultor, produtores de animais e florestais.

O objetivo passa por criar várias parcerias com as entidades locais ligadas aos produtores agrícolas para, através dessas entidades, fazer chegar mais rapidamente os ideais deste equipamento, fazendo notar perante o consumidor final, a sua funcionalidade, o fácil acesso à forma de trabalhar com o equipamento bem como todos os benefícios e melhorias que trarão ao produtor agrícola como a redução dos gastos e uma maior eficiência para a função pretendida.

Para isso, é essencial a realização de Workshops em todo o tipo de eventos agrícolas como feiras ou outro tipo de encontros relacionados com a agricultura.

Através dessas parcerias, prevemos conseguir num curto espaço de tempo chegar a todas as regiões da Zona Norte dos concelhos fronteiriços que contam com um total de 19 Municípios. Desta forma, pretende-se obter um forte impacto nesta imensa região, tornando este equipamento inovador num produto de referência para a produção agrícola.

O Projeto contará com a introdução de Capitais próprios por parte dos promotores para além da promoção de parcerias já mencionadas anteriormente, a comprovada funcionalidade do equipamento e dos benefícios financeiros que traz ao consumidor final aliado aos benefícios ambientais, prevendo-se que este equipamento inovador trará muita riqueza à região transmontana e às suas gentes.

Quanto ao impacto ambiental, esse pode ser alargado a todo o país pois, temos como objetivo a implementação deste equipamento por todo o território, moldando o produto em função dos gastos e das formas de consumo do consumidor final, fazendo chegar a todas as casas uma nova e melhorada forma de economizar e de aquecimento das águas.

Tabela 3 - Custos Inerentes à produção do Equipamento

Custos Inerentes à produção do Equipamento							
Ano Investimento					Pós - Projecto		
2020					2021	2022	2023
Designação	Valor/Un	Qtd/mês	Fator meses	Total	Total	Total	Total
Custo Prod. Equip.	1 100,00 €	9	6	59 400,00 €	120 463,20 €	120 464,21 €	120 465,23 €
Mão de Obra							
-Qualificada	1 500,00 €	2	6	18 000,00 €	36 504,00 €	36 505,01 €	36 506,03 €
-Outra	800,00 €	2	6	9 600,00 €	19 468,80 €	19 469,81 €	19 470,83 €
Outros FSE	1 000,00 €	1	6	6 000,00 €	12 168,00 €	12 169,01 €	12 170,03 €
TOTAL				93 000,00 €	188 604,00 €	188 605,01 €	188 606,03 €
Taxa De Variação de Custo Prevista					1,40%	1,50%	1,60%

Depois de passar da ideia ao projeto, prevê-se um forte impacto no mercado. A produção da motobomba e respetiva venda, inicialmente, passará por cerca de nove máquinas mensais.

A evolução das vendas só o mercado ditará, mas atendendo ao estudo efetuado, estas, terão um aumento constante e gradual ao longo do tempo. A capacidade de produção de máquinas por parte da empresa rondará as 9 unidades mensais com possibilidade de aumento de produção caso o mercado assim o necessite.

Através das parcerias já existentes e as demais que se pretendem conseguir ao longo do tempo, aliado ao impacto que se espera da máquina no mercado, o número de vendas poderá e deverá ser superior ao esperado.

O custo de produção do produto será de 1100,00€/Und Tabela 3, sendo colocado no mercado ao preço de venda de 1800,00€/Und, como está mostrado na Tabela 4.

Atendendo aos valores referenciados, estes, permitirão não só que a empresa tenha lucros significativos, mas também uma rápida recuperação do investimento do equipamento feito pelo consumidor final, permitindo-lhe assim a referida redução de custos mensais.

Atualmente, o custo de rega na agricultura por hectare cifra-se na ordem dos 354,26€ mensais, dividido por taxa de recursos hídricos, taxa de solos, água, eletricidade, amortização, manutenção e seguro do pivot. Com este sistema inovador aqui apresentado, esse custo diminuirá drasticamente, estando simplesmente assentes os custos com a manutenção do equipamento e da água usada.

Tabela 4 - Venda Produto e Proveitos Finais

Venda Produto e Proveitos Finais							
	Ano Investimento						
	2020				2021	2022	2023
	P. Venda	Qtd.	Nº Meses	Total	Total	Total	Total
Preço Venda	1 800,00 €	9	6	97 200,00 €	197 121,60 €	197 122,61 €	197 123,63 €
Proveitos				4 200,00 €	8 517,60 €	8 517,60 €	8 517,60 €

4.1.4.2.3 – Adequação da Equipa Envolvida

Serão necessários recursos humanos especializados e qualificados para a produção deste equipamento.

Numa primeira fase em que se pretende criar um gabinete de investigação para o desenvolvimento e melhoramento do produto, divulgação e promoção do mesmo perante as várias entidades através de participação em feiras agrícolas, workshops e os demais variados eventos agrícolas, a equipa será constituída pelos promotores do projeto, Engenheiros Metalomecânicos com formação na área feita pelo Instituto Politécnico de Bragança, que farão todo o trabalho e experiências necessárias para uma melhor eficiência do produto.

Passado esta fase, serão necessários mais dois colaboradores, Serralheiros, com o intuito de ajudarem na produção/montagem do equipamento e o respetivo apoio técnico do produto. Prevê-se assim, trazer maior riqueza para a região contribuindo com a criação de emprego, dando melhoradas soluções e de baixo custo para os produtores, tentando fixar cada vez mais pessoas nesta região do interior e ao mesmo tempo, atrair investidores para o setor agrícola pois, existe um vasto território por explorar por terras transmontanas.

4.1.4.2.4 – Identificação das Parcerias e Apoios a Recorrer

Na criação desta ideia inovadora, como referido anteriormente, foi construído um protótipo em parceria com o Instituto Politécnico de Bragança-IPB. Para consumir a ideia em projeto e fazer com que este chegue o mais longe possível e de uma forma muito rápida, prevê-se o acordo/parcerias com todas as Câmaras Municipais dos 19 Municípios existentes na região transmontana bem como associações empresariais locais e as várias

instituições com responsabilidades na gestão do património rural e florestal da região, estando assim mais próximos do consumidor final.

Serão também estabelecidas parcerias com empresas metalomecânicas e siderúrgicas para a construção dos elementos constituintes do equipamento.

Para o contemplar e completar do avançar do projeto serão necessários investimentos financeiros. Numa primeira fase, será feito um investimento com capitais próprios dos promotores. Posteriormente, o recorrer ao financiamento bancário através das linhas específicas de apoio ao investimento de novos projetos como é o caso da “Linha de Apoio ao Empreendedorismo e à Criação do próprio emprego, Linha Invest+”, sustentado por candidaturas a novos projetos de investimento, através dos vários incentivos existentes, nomeadamente à criação de emprego e inovação produtiva pois, acreditamos piamente na capacidade e na potencialização deste equipamento, conseguiremos os apoios necessários para levar este projeto a um lugar de destaque no mercado.

4.1.4.2.5 – Grau de Inovação

No quadro económico globalizado em que vivemos atualmente, a adaptação e flexibilidade das organizações aliado à diferenciação do produto, oferecendo aos potenciais clientes um valor acrescentado do produto e serviços oferecidos, é fundamental para a sobrevivência de uma empresa. Assim, é necessário estar sempre atento ao que o mercado nos “pede”, estando a necessidade de inovar, promover ou potencializar a inovação cada vez mais presente no mundo atual. Será assim o próprio mercado, com o reconhecimento do valor do produto, que fará com que a invenção passe a inovação.

No que se refere ao conceito de inovação, este, poderá designar-se como a implementação de um produto novo ou significativamente melhorado, estando aqui patentes um novo processo ou método de marketing. No que respeita à inovação do equipamento aqui apresentado, leva-nos para um grau de inovação no que aos métodos de funcionamento da máquina diz respeito. Serão assim métodos simples, eficazes e significativamente melhorados para o processo final e pretendido.

Este inovador processo de bombeamento de água, terá o seu modo operandis constituído por um gaseificador de biomassa, um filtro de purga, um permutador de calor de água e ainda um filtro geral com serrim de madeira. Tratará numa primeira fase a combustão parcial de resíduos de biomassa através do gaseificador de biomassa, passando para o filtro de purga que lhe permitirá extrair do sistema os líquidos resultantes da condensação devido às diferentes temperaturas do sistema. De forma a reduzir a temperatura do gás produzido para um valor que possa ser utilizado, será usado um permutador de calor a água. Terá ainda, um filtro geral com serrim de madeira, que reterá as impurezas sólidas do gás de forma a não danificar o motor onde vai ser utilizado como combustível.

Depois de passado o processo de construção do equipamento, este será implementado nos terrenos agrícolas do possível cliente, num local/espço estratégico de maneira que esteja próximo do local/zona onde se encontrem uma maior quantidade de resíduos de madeira, aliando assim a limpeza florestal, que trará maior segurança no que a possíveis incêndios diz respeito, ao aproveitamento desses resíduos que se transformarão em combustível para o necessário bombeamento da água para a rega agrícola e ainda o diminuir dos custos dessa mesma operação.

Dentro deste processo, devemos ainda salientar o enorme benefício que trará à “mãe natureza” pois, este equipamento ao transformar resíduos florestais em combustível, fará com que não haja emissões de CO₂ para a atmosfera, fazendo com que seja bombeado não só água para o terreno agrícola, mas também “bombeando oxigênio” para a atmosfera, poupando assim o ambiente.

Não sendo uma novidade no que respeita à tecnologia de gaseificação tradicional, este equipamento assenta no enorme melhoramento tanto no processo de construção, transformação dos resíduos em gás e bombeamento de água, trazendo assim um grau de inovação para a região transmontana, região base deste projeto. Tendo em consideração os tipos de inovação, este projeto assenta numa inovação organizacional, onde as boas práticas adotadas, permitem que essa organização melhore cada vez mais o seu desempenho face aos desafios enfrentados e apresente uma forte base de cultura e inovação.

Este tipo de inovação está indexado no apoio às inovações de produtos ou serviços bem como de novos processos. Apresenta grandes melhorias no que ao desempenho das empresas diz respeito, melhorando a sua eficiência e qualidade no trabalho. Será assim apresentado um projeto inovador para a região e particularmente para o público alvo, criando uma nova e diversificada forma de ajuda ao cultivo agrícola, trazendo uma grande riqueza para a região.

Este equipamento, embora tenha sido projetado para apoio à produção agrícola e pecuária, pode ser extrapolado para o abastecimento de água potável, pois há ainda muitas regiões do mundo em que não há acesso a água potável para consumo doméstico. De acordo com as Nações Unidas, com cada 1€ investido em água potável básica nas áreas rurais, em média são devolvidos 7€ em custos médicos poupados e aumento da produtividade.

4.1.4.2.6 – Impacto do Projeto

A capacidade competitiva de uma empresa, está em grande medida correlacionada com a sua capacidade de Inovação. Nos tempos que correm e atendendo à globalização económica, uma empresa deve ter uma visão abrangente do mercado, apostando na criação e desenvolvimento de produtos e serviços inovadores, canais de distribuição

adequados, presenças digitais bem elaboradas, além de uma força de vendas motivada e focada, tudo com o objetivo de satisfazer as necessidades do mercado, necessidades essas que vão mudando ao longo dos tempos e vão tendo sempre diferentes soluções a cada momento.

Passando da ideia para o projeto prevê-se um forte impacto na empresa, transportando esta entidade para um nível superior de competitividade no mercado.

Prevê-se um aumento da capacidade de produção e do volume de vendas, passando de 9 para 20 equipamentos mensais, diminuindo cada vez mais o custo de produção ao mesmo tempo que se melhora o equipamento, aumentando assim o volume de negócios, fazendo com que a empresa tenha um lugar de destaque no mercado.

Na Tabela 5, estão representados os custos benefícios que estimamos estarem inerentes a este projeto.

Tabela 5 - Custos Inerentes à Produção do Equipamento/Proveitos

Custos Inerentes à produção do Equipamento/Proveitos					
	Pós - Projecto				
	2022		2023	2024	2025
Designação	Valor/Un	Qtd/mês	Total	Total	Total
Custo Prod. Equip.	1 000,00 €	20	243 362,03 €	243 363,04 €	243 364,06 €
Mão de Obra					
-Qualificada	1 500,00 €	2	36 506,03 €	36 507,04 €	36 508,06 €
-Outra	800,00 €	2	19 470,83 €	19 471,84 €	19 472,86 €
Outros FSE	1 000,00 €	1	12 170,03 €	12 171,04 €	12 172,06 €
TOTAL Custos			311 502,83 €	311 503,84 €	311 504,86 €
	P. Venda	Qtd.	2023	2024	2025
Preço Venda	1 800,00 €	20	438 050,03 €	438 051,04 €	438 052,06 €
Proveitos			126 547,20 €	126 547,20 €	126 547,20 €
Taxa De Variação de Custo Prevista			1,60%	1,50%	1,50%

4.1.4.2.7 – Resultados e Metas a Alcançar

Depois de consumado um lugar de destaque no setor deste mercado, pretende-se alargar/chegar a um maior número de clientes. Através do Gabinete de Investigação e desenvolvimento do produto, pretende-se estudar/ajustar o equipamento às necessidades de novos potenciais clientes, ou seja, casas de família e grandes indústrias que, dependendo do caso, tenham uma maior ou menor capacitação de transformação e fornecimento de gás, ajustando o preço a cada uma das situações.

Pretende-se com isto alargar o mercado setorial, conquistando cada vez mais uma maior e mais alargada carteira de clientes. Se consumada esta etapa, estaremos num patamar

elevado no que respeita à competitividade no mercado, fazendo deste projeto uma referência fortíssima na região.

A conclusão e implementação deste projeto inovador terá um grande impacto social, económico e ambiental para a região. Inicialmente com a criação de emprego, que escasseia por estes lados. A nível económico trará grande riqueza pois, com este equipamento, será possível aumentar a produção agrícola mantendo o custo muito baixo fazendo que as vendas e os proveitos dessa produção sejam cada vez mais relevantes e atrativos para a continuação da exploração neste mercado.

Por último e talvez o mais significativo, salientamos o grande impacto que este projeto trará a nível ambiental nesta região. Com o funcionamento do equipamento por queima/transformação de resíduos florestais, resíduos esses que não tinham usufruto nenhum, conseguimos: limpeza florestal, essencial para o combate aos incêndios de verão que afetam em grande escala esta região, como também, a não emissão de CO₂ para a atmosfera, poupando o planeta e fazendo com que cada vez mais se “respire” melhor.

Os promotores deste projeto têm bem presente o quão importante será este produto para o mercado e particularmente para a região que, serão incansáveis na recolha de informação, através da proximidade ao cliente, inteirando-se cada vez mais das suas necessidades. O esforço e dedicação ao projeto por parte das pessoas envolvidas neste, estará sempre bem patente pois, para além de aos seus postos de trabalho dizer respeito, a evolução ou não do equipamento e do projeto, aliam o facto de serem pessoas com raízes na região, querendo inverter este ciclo de forte despovoamento contínuo do interior.

4.1.4.3 - Pedido para o Pagamento do Prémio

O acordo identificado no anexo 5, além de outras coisas, previa a apresentação do pedido para o pagamento do prémio, o qual funcionaria como fatura para que a instituição promotora do concurso pudesse libertar o valor do prémio a nível contabilístico. Tal foi elaborado, assinado e enviado à instituição no dia 30 de junho de 2020, o qual anexamos o seu conteúdo (ANEXO 7).

O pagamento do prémio foi efetivado pela instituição no dia 22 de julho de 2020, honrando o compromisso assumido, como não poderia deixar de ser dada a honorabilidade da instituição e o historial da sua missão.

Embora o equipamento esteja concluído, este financiamento será essencial para cumprir o objetivo “3º - Promover a tecnologia e sensibilizar as populações para esta forma de energia alternativa e sustentável.”.

Este prémio será ainda um impulso muito importante para as perspetivas futuras do projeto, financiando um estudo de viabilidade económica do projeto com vista à sua comercialização.

4.2 - Produção e Comercialização do Equipamento

Como foi referido anteriormente em perspetivas futuras, havia intenção de promover a tecnologia e o equipamento aos potenciais interessados, e criar uma empresa com capacidade de construção do equipamento em série, e desenvolvimento de outros adaptados às necessidades das pessoas, caso se mostre pertinente a sua comercialização.

Além da promoção do sistema de todas as formas para conseguir financiamento para o projeto, havia um objetivo essencial: Transmitir esse conhecimento (know-how) para as pessoas poderem usufruir desta energia limpa e disponível.

4.2.1 - Estudo de Mercado

Tendo em conta que na nossa região quem mais poderia usufruir deste equipamento seriam os produtores agrícolas e dado a existência de um grande número de instituições e associações ligadas ao setor primário, apresentamos o equipamento aos responsáveis dessas associações de produtores bem como às autarquias locais no sentido de criar parcerias e realizar workshops junto dos seus associados nos vários eventos ligados ao setor, existentes na região.

No entanto, este projeto tem muitas mais potencialidades do que o protótipo que foi construído no Laboratório, como tal pretende-se desenvolver industrialmente um equipamento chamado “Gaseificador de Biomassa”, adaptado a uma habitação para produzir syngas, e através do armazenamento do gás num reservatório tornar a habitação autónoma energeticamente.

É um projeto muito ambicioso e dispendioso, pois terá de passar por uma fase de desenvolvimento e investigação do equipamento, terá de ser prolongado no tempo, requer uma fase experimental até conseguir um equipamento que produza gás de síntese de madeira em regime permanente e com potência calorífica suficiente para ser rentável comercialmente.

Para tal está a ser constituída uma empresa a que vamos dar o nome de “For Energy”, para a qual se está a elaborar um plano de negócios que será a base da sua criação.

A For Energy, será uma empresa na vertente energética, virada para a sustentabilidade dos recursos energéticos, construção eficiente e autossuficiente, que irá atuar em três áreas distintas:

- Gestão e comercialização de energia, equipamentos eficientes e autoconsumo;

- Construção de habitações autossuficientes, com materiais alternativos e recicláveis;
- Investigação e desenvolvimento de novos equipamentos e métodos de produção de energia renovável.

É neste último tópico que se enquadra o desenvolvimento do projeto do “Gaseificador de Biomassa”, mas para melhor entendimento apresenta-se seguidamente o plano de negócios.

4.3 – Plano de Negócios - For Energy

4.3.1 - Breve Explicação do Projeto

Viver nos termos de hoje não é possível sem o recurso aos combustíveis. O seu uso tem crescido de forma exponencial. No entanto, os combustíveis que são maioritariamente os fósseis, estão a provocar danos irreversíveis no meio ambiente. Urge então a necessidade de substituir estes por combustíveis que vêm de processos naturais, em busca da sustentabilidade do ecossistema.

Este projeto visa ajudar na procura de uma solução à dependência dos combustíveis fósseis, propondo uma solução que reduza a emissão de gases poluentes, mas que ao mesmo tempo tenha também uma redução dos custos, por forma a garantir acessibilidade. A solução encontrada passa por aproveitar os resíduos deixados na natureza. Estes vão ser aproveitados e transformados em combustível para se utilizado num motor de combustão interna, substituindo os combustíveis fósseis, equipamento que está a ser investigado e desenvolvido.

Para além de todo o valor acrescentado que representa por permitir o uso de um combustível limpo para o ambiente, acresce ainda o facto de encontrar uma solução para o problema da eliminação dos sobrantes das podas das árvores e limpezas florestais.

É um projeto que está em desenvolvimento por alunos dos cursos Mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética, e Engenharia Industrial do Instituto Politécnico de Bragança (IPB).

O sistema que pretende produzir gás de síntese da madeira (syngas), utilizando apenas resíduos sobrantes das podas e limpezas das árvores e da floresta como combustível.

Já foi construído um primeiro protótipo funcional demonstrativo no laboratório de Tecnologia Mecânica do IPB.

Pretende-se realizar parcerias com todas as Camaras dos 19 municípios da região, bem como com associações empresariais locais e as várias instituições com responsabilidades na gestão do património rural e florestal da região, por forma a estar mais próximo do consumidor final.

Serão também estabelecidas parcerias com empresas metalomecânicas e siderúrgicas para a construção dos elementos constituintes do equipamento.

4.3.2 – Objetivos, Missão, Visão e Valores

A For Energy quer caracterizar-se por um conjunto de objetivos. Convictos de que estes são fulcrais para conduzir a um funcionamento sem exceção.

Assim, vem os seguintes:

- Investigação permanente, que lhe vai permitir a procura constante na evolução dos equipamentos com vista a satisfação continuada dos clientes. As suas necessidades vão ser estudadas de forma a poder ser possível atendê-las individualmente.
- Melhoria de soluções para o consumidor final, permitindo assim uma oferta clara e produtiva, onde a possibilidade de rentabilidade para o cliente é elevada.
- Crescimento na diversificação das formas de energia, consolidando uma oferta qualificada e eficiente de serviços acessíveis e não poluentes.
- Fomentar na sociedade formas mais ecológicas e sustentáveis, tendo em visto recuperar o equilíbrio da atmosfera, apostando intensamente na defesa de valores ambientais.

Missão

Ser uma empresa que entende as necessidades ambientais. Investigar e desenvolver componentes que permitam a independência energética das habitações, numa procura constante do aumento progressivo da qualidade de vida, ajudando na promoção de uma atmosfera em equilíbrio.

Visão

Oferecendo soluções que permitam uma sustentabilidade (ambiental e económica) a longo prazo, a For Energy quer ser líder no seu mercado. Pela disponibilização de um gás biológico que permite a autonomia energética, independentemente da potência requerida.

Valores

A For Energy rege-se por uma lógica de valores que refletem quem é e o que faz no mercado, dos quais se salienta:

- Responsabilidade Ambiental
- Satisfação contínua dos seus clientes
- Qualidade dos Serviços Prestados
- Compromisso é a palavra-chave

4.3.3 - Análise de Mercado

O mercado está direcionado para 3 segmentos que vão ser implementados de forma faseada, e de acordo com o crescimento sustentado, na ordem apresentada:

- **“G.B. Home”** (Gaseificador de Biomassa para Casa): instalação nas habitações de um equipamento que lhes vai permitir serem energeticamente eficientes e autónomas. Trará uma valorização das unidades, aumentando a sua rentabilidade e sustentabilidade. Criar um MIX energético nas habitações, completando o equipamento com outras formas de produção de eletricidade, privilegiando o solar e o eólico, complementando-se dada a especificidade sazonal da região e do país.
- **“G.B. CAR”** (Gaseificador de Biomassa em Veículo motorizado): instalação nos mesmos de um equipamento que lhes vai permitir autonomia energética a veículos florestais, tornando-os em híbridos com duas fontes de energia, gasolina e syngas. Estes visam mais a promoção da tecnologia, uma vez que permitem uma mais fácil perceção do automatismo do equipamento. É uma comunicação indireta com os potenciais clientes.
- **“G. B. IND”** Estabelecimentos de grande envergadura: instalação de um equipamento fixo e com maior capacidade que os anteriores que vai permitir a produção de Energia em

grande escala, permitindo uma multigeração de energia, gás, vapor, eletricidade, águas quentes sanitárias (AQS), etc. Montados em zonas Industriais onde há necessidade de várias formas de energia e de grandes consumos.

4.3.4 - Análise SWOT

Fatores Internos

Pontos Fortes

- Investimento, para os clientes, recuperado num curto prazo
- Know-how especializado e estudo ao mais pequeno pormenor
- A sua produção não tem impactos ecológicos negativos

Pontos Fracos

- Disponibilidade do combustível – só quem tem garagem e anexos, zonas rurais
- Falta de conhecimento destas soluções

Fatores Externos

Oportunidades

- Defesa dos problemas do ambiente e da ecoeficiência forte e interventiva
- Sensibilidade das instituições mundiais às questões ambientais
- Aproveitamento das novas tecnologias

Ameaças

- Fraca ajuda governamental portuguesa de soluções mais ambientalmente eficientes
- Crise mundial como fator de diminuição do poder de compra

Tabela 6 – Análise SWOT

	Pontos Fortes	Pontos Fracos
Oportunidades	Investir em parcerias com instituições para conseguir mais clientes	Sensibilizar a população para a sua adaptação às novas soluções
Ameaças	Apostar na promoção de que uma produção mais eficiente ajuda no combate económico	Focalizar-se num nicho de mercado

4.3.5 - Fatores Chave para o Sucesso

Existe uma série de fatores que têm de estar reunidos para que se consiga alcançar o sucesso. Negligenciar um deles pode ser fatal para a vitalidade de uma empresa. Assim, como condições essenciais vem:

- Produto Inovador: A utilização de um gás biológico por forma a criar uma habitação autónoma a nível energético, confere um enquadramento único ao produto, tornando-o inovador a nível nacional, sendo deste modo pioneiro.

- Produto Moldável: o produto pode ser moldado em função dos gastos e das formas de consumo do consumidor final; daí que também apresente, em grosso, 3 segmentos de mercado.

- Integração num ambiente de investigação: permite potencializar um crescimento com as necessidades do ambiente que o rodeia.

- Sustentabilidade Ambiental: o material necessário para a extração do gás biológico é determinante para a limpeza das matas, discussão anual aquando altura do calor excessivo uma vez que a mata não limpa proporciona incêndios. A eficiência ambiental é ainda requerida pois este gás não liberta dióxido de carbono, produto químico que em excesso prejudica a esfera terrestre.

- Parcerias importantes: dotadas da capacidade fabril no desenvolvimento dos compostos necessários à criação do equipamento, utilizando assim o nosso know-how refletido nas capacidades de longa duração de outros.

4.3.6 - Localização

O investimento vai ser realizado em Bragança, região de Trás-os-Montes. Região esta que se pode considerar estratégica por vários pontos. Está economicamente em desenvolvimento, a localização é favorável ao transporte via terrestre, essencialmente quando se perspetiva a internacionalização.

Aqui concentrar-se-á a investigação e produção, no entanto a sua comercialização é pensada para se estender além deste território.

4.3.7 - Produtos e Serviços

A For Energy com este projeto passará a produzir um Equipamento que permite extrair gás de resíduos de madeira. Gás que vai ser utilizado como combustível em motores de combustão interna já existentes no mercado com utilizações mais variadas.

O seu modo de funcionamento assenta em 4 passos fundamentais:

Num primeiro que consiste na combustão parcial de resíduos de madeira através de um gaseificador de biomassa; seguidamente e com o recurso a um filtro de purga, a extração do sistema dos líquidos resultantes da condensação. Segue para um permutador de calor que reduz a temperatura do gás produzido para um valor que possa ser utilizado. Para terminar e num filtro geral com serrim de madeira, vai reter-se as impurezas sólidas do gás para não danificar o motor onde vai ser utilizado como combustível.

Resumidamente, o gás produzido e passa por um sistema de filtragem, para ser utilizado diretamente como substituto da gasolina, ou para ser armazenado para consumo posterior.

O gás produzido pode ser usado diretamente numa caldeira de aquecimento ou num fogão normal, havendo necessidade de armazenamento num depósito para garantir a sua utilização a qualquer hora.

Paralelamente, porque o produto apresentado até aqui se encontra numa fase embrionária de investigação e desenvolvimento, a empresa, vai apresentar uma parte comercial, diversificando assim a sua área de atuação comercializando produtos e serviços relacionados com a gestão de energia e eficiência energética.

Deste modo prestará os seguintes serviços:

- Levantamento energético da habitação (gratuitamente, alinhado com a promoção da empresa junto dos potenciais clientes);
- Promover a adoção de medidas e comportamentos que visem uma gestão de energia mais eficaz;
- Sensibilização das pessoas para a necessidade do consumo de energias renováveis por forma a contribuir para o equilíbrio dos ecossistemas.
- Comercialização de equipamentos e serviços que visem a eficiência energética da habitação;
- Venda de energia em parceria com uma empresa de comercialização existente no mercado.

4.3.8 - Preços e Concorrência

A política de preços baseia-se na valorização que o equipamento e as suas valências acarretam para o mercado, assumindo todos os fatores de custo, mão-de-obra, técnica e especializada, custo produção, diretos e indiretos.

Não sendo um produto já exclusivo, este apresenta um grau de inovação de processo elevado. Permite oferecer aos potenciais clientes um valor acrescentado do produto e serviços, o que é fundamental para a sobrevivência de uma empresa.

A posição de mercado que lhe vai permitir alcançar é uma posição confortável e o facto de estar em constante inovação permite que a concorrência não lhe assuste. É um método simples, eficaz e significativamente melhorado para o processo final e pretendido. Melhora a eficiência e qualidade no trabalho.

Se setorizarmos, olhamos já para um cenário diferente uma vez que o produto nas regiões transmontanas é uma novidade. Não anula a concorrência potencial devido às facilidades de comércio existentes, mas garante-lhe a vantagem de contacto direto com o cliente.

Sabe-se que o aumento da produção, tende a diminuir os seus custos, prevendo-se que o projeto venha a ser mais rentável conforme se aumenta a produção, gradualmente e com o decorrer dos anos. Aumentando assim a margem para a empresa, compensando o investimento inicial.

Na Tabela 7, estão explanadas a estimativa das vendas em quantidade de produto.

Tabela 7 – Cálculo de vendas em quantidade

1-Cálculo de VENDAS em Quantidade				Pós - Projecto				
Ano Investimento ou Novo Investimento				2023	2024	2025	2026	2027
2022				Quant.Total	Quant.Total	Quant.Total	Quant.Total	Quant.Total
Designação Produtos / Prestação de Serviços	Factor Meses	Quant. Mensal	Quant.Total	Quant.Total	Quant.Total	Quant.Total	Quant.Total	Quant.Total
MERCADO NACIONAL								
G.B. Home	12	9	108	108	108	111	115	118
G.B. Car	12	3	36	180	180	185	191	197
G.B. Ind.	1	2	2	3	4	4	4	4
Sub-Total			146	291	292	301	310	319
MERCADO INTERNACIONAL								
G.B Home			0			1	1	1
Sub-Total			0	0	0	1	1	1
TOTAL			146	291	292	302	311	320

Tendo por base um crescimento calculado de 3%, é apresentado seguidamente a tabela 8 referente ao cálculo de vendas em valor.

Tabela 8 – Cálculo de vendas em valor

2- Cálculo de VENDAS em Valor				Pós - Projecto				
Ano Investimento ou Novo Investimento				2023	2024	2025	2026	2027
2022				Valor Total	Valor Total	Valor Total	Valor Total	Valor Total
Designação Produtos / Prestação de Serviços	PREÇOS		Valor Total	Valor Total	Valor Total	Valor Total	Valor Total	Valor Total
MERCADO NACIONAL								
G.B. Home	1 800,00		194 400,00	194 400,00	194 400,00	200 232,00	206 238,96	212 426,13
G.B. Car	500,00		18 000,00	90 000,00	90 000,00	92 700,00	95 481,00	98 345,43
G.B. Ind	30 000,00		60 000,00	90 000,00	120 000,00	123 600,00	127 308,00	131 127,24
Sub-Total			272 400,00	374 400,00	404 400,00	416 532,00	429 027,96	441 898,80
MERCADO INTERNACIONAL								
	2 100,00		0,00	0,00	0,00	2 100,00	2 163,00	2 227,89
Sub-Total			0,00	0,00	0,00	2 100,00	2 163,00	2 227,89
TOTAL			272 400,00	374 400,00	404 400,00	418 632,00	431 190,96	444 126,69

Na Tabela 9 apresentam-se os cálculos em valor das vendas e prestações de serviços previstos para o mercado Nacional e Internacional

Tabela 9 – vendas e prestação de serviços em valor, mercado Nacional e Internacional

3 - Vendas e/ou Prestações de Serviços em Valor MERCADO NACIONAL E INTERNACIONAL

Designação Produtos / Prestação de Serviços	Ano Invest. Ou Novo Invest.	Un: TON				
	2022	Pós - Projecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
	Valor Total	Valor Total	Valor Total	Valor Total	Valor Total	Valor Total
MERCADO NACIONAL	272 400,00	374 400,00	404 400,00	416 532,00	429 027,96	441 898,80
Sub-Total	272 400,00	374 400,00	404 400,00	416 532,00	429 027,96	441 898,80
MERCADO INTERNACIONAL	0,00	0,00	0,00	2 100,00	2 163,00	2 227,89
Sub-Total	0,00	0,00	0,00	2 100,00	2 163,00	2 227,89
TOTAL	272 400,00	374 400,00	404 400,00	418 632,00	431 190,96	444 126,69

A isto acresce no ano de 2021 e seguintes, os demais serviços explicitados no tópico Produtos e Serviços. O valor da prestação dos mesmos está dependente das parcerias futuras.

Tabela 10 – Recebimentos

4 - Recebimentos

Designação	Ano Invest. Ou Novo Invest.	Un: EUR				
	2022	Pós - Projecto				
		2023	2024	2025	2026	2027
	Valor Total	Valor Total	Valor Total	Valor Total	Valor Total	Valor Total
Saldo Inicial de Clientes	0,00	22 389,04	30 772,60	33 238,36	34 408,11	35 440,35
Vendas / Prestações Serviços	272 400,00	374 400,00	404 400,00	418 632,00	431 190,96	444 126,69
Outros Proveitos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Saldo Final de Clientes	22 389,04	30 772,60	33 238,36	34 408,11	35 440,35	36 503,56
Recebimentos	250 010,96	366 016,44	401 934,25	417 462,25	430 158,72	443 063,48
Varição	-	46,40%	9,81%	3,86%	3,04%	3,00%

A Tabela 10 apresenta os recebimentos previstos, assumindo um prazo médio de recebimentos de 30 dias, e que o ano civil tem 365 dias.

Tabela 11 - Mão de obra

Número de Postos de Trabalho a Criar

Designação	Un: EUR	Ano Investimento ou Novo Investimento					
		PROJECTO	Pós - Projecto				
		2022	2023	2024	2025	2026	2027
NACIONAIS							
Engenheiro/Gestor	910,00	1	1	1	1	1	1
Gestão de Recursos Humanos	800,00	1	1	1	1	1	1
Operacional	650,00		2	2	2	3	3
Total	1710,00	2	4	4	4	5	5

Na Tabela 11, apresenta-se a mão de obra com carácter permanente necessária para o desenvolvimento do projeto, no entanto, aliado aos postos de trabalho permanentes, pretende-se recorrer a uma equipa prestadora de serviços para o desenvolvimento da área comercial e demais serviços associados.

Na Tabela 12, são apresentadas as despesas inerentes às remunerações e encargos com o pessoal contratado.

Tabela 12 - Despesas com Pessoal

Despesas com Pessoal

Designação		Ano Investimento ou Novo Investimento					
		Pós - Projecto					
		2022	2023	2024	2025	2026	2027
Remunerações		20 520,00	42 772,10	42 814,24	42 772,10	52 008,60	52 008,60
Encargos Sociais		4 873,50	10 158,37	10 168,38	10 158,37	12 352,04	12 352,04
Seguros Ac.Trabalho e Doenças Profiss.		205,20	427,72	428,14	427,72	520,09	520,09
Outros Gastos c/ Pessoal		205,20	427,72	428,14	427,72	520,09	520,09
Total		25 803,90	53 785,92	53 838,91	53 785,92	65 400,81	65 400,81

Número de Meses de Remuneração Ano Investimento

2022

12

Número de Meses de Remuneração Ano Cruzeiro

2022

14

Encargos Sociais sobre Remunerações

23,75%

Seguros Obrigatórios

1,00%

Outras Despesas

1,00%

Uma vez que o previsto é o aluguer dos espaços/equipamentos necessários à execução da atividade, não se contemplam depreciações como um custo. A apresentação dos gastos está então completa com a tabela 13 que representa os gastos com os serviços externos, pressupondo um crescimento dos gastos externos de 1,5 % (Tabela 12).

Tabela 13 – Fornecimento de Serviços Externos

6 - Fornecimento e Serviços Externos

Nº Meses/Ano 12

Un: EUR

Conta	Designação	Ano Investimento ou Novo Investimento		Pós - Projecto					
		2022		2023	2024	2025	2026	2027	
		Nº Meses/1º Ano	Valores Parciais	Valor Total	Valor Total	Valor Total	Valor Total	Valor Total	
62	Fornecimento e Serviços Externos			118 010,84	119 781,00	121 697,50	123 522,96	125 375,81	127 256,44
622	Serviços Especializados			40 737,00	41 348,06	42 009,62	42 639,77	43 279,36	43 928,56
6221	Trabalhos Especializados	12	300,00	3 600,00	3 654,00	3 712,46	3 768,15	3 824,67	3 882,04
6222	Publicidade e Propaganda	12	180,00	2 160,00	2 192,40	2 227,48	2 260,89	2 294,80	2 329,23
6223	Vigilância e Segurança	12	50,00	600,00	609,00	618,74	628,03	637,45	647,01
6226	Conservação e Reparação	12	2 185,63	26 227,50	26 620,91	27 046,85	27 452,55	27 864,34	28 282,30
6228	Outros	12	679,13	8 149,50	8 271,74	8 404,09	8 530,15	8 658,10	8 787,98
623	Materiais			4 422,69	4 489,03	4 560,85	4 629,27	4 698,71	4 769,19
6231	Ferramentas e Utensílios de desgaste rápido	12	297,30	3 567,64	3 621,15	3 679,09	3 734,28	3 790,29	3 847,15
6233	Material de Escritório	12	71,25	855,05	867,88	881,76	894,99	908,41	922,04
6234	Artigos para oferta	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
6238	Outros	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
624	Energia e Fluidos			32 446,74	32 933,44	33 460,38	33 962,28	34 471,72	34 988,79
6241	Electricidade	12	80,00	960,00	974,40	989,99	1 004,84	1 019,91	1 035,21
6242	Combustíveis	12	2 573,90	30 886,74	31 350,04	31 851,64	32 329,42	32 814,36	33 306,57
6243	Água	12	50,00	600,00	609,00	618,74	628,03	637,45	647,01
6248	Outros	12	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
625	Deslocações, Estadas e Transportes			10 951,05	11 115,32	11 293,16	11 462,56	11 634,50	11 809,01
6251	Deslocações e Estadas	12	108,14	1 297,65	1 317,11	1 338,19	1 358,26	1 378,64	1 399,31
6252	Transportes de Pessoal	12	215,96	2 591,54	2 630,41	2 672,50	2 712,59	2 753,28	2 794,58
6253	Transporte de Mercadorias	12	279,81	3 357,66	3 408,02	3 462,55	3 514,49	3 567,21	3 620,72
6258	Outros	12	308,68	3 704,20	3 759,76	3 819,92	3 877,22	3 935,38	3 994,41
626	Serviços Diversos			29 453,36	29 895,16	30 373,48	30 829,09	31 291,52	31 760,89
6261	Rendas e Alugueres	12	700,00	8 400,00	8 526,00	8 662,42	8 792,35	8 924,24	9 058,10
6262	Comunicação	12	244,45	2 933,41	2 977,41	3 025,05	3 070,43	3 116,48	3 163,23
6263	Seguros	12	836,29	10 035,52	10 186,05	10 349,03	10 504,27	10 661,83	10 821,76
6265	Contencioso e Notariado	12	75,44	905,26	918,84	933,54	947,54	961,76	976,18
6266	Despesas de Representação	12	270,00	3 240,00	3 288,60	3 341,22	3 391,34	3 442,21	3 493,84
6267	Limpeza, Higiene e Conforto	12	200,77	2 409,29	2 445,43	2 484,56	2 521,82	2 559,65	2 598,05
6268	Outros Serviços	12	127,49	1 529,88	1 552,83	1 577,67	1 601,34	1 625,36	1 649,74

4.3.9 - Estratégia de Implementação

O crescimento da empresa está preconizado para acontecer de uma forma sustentada. Assim, numa primeira fase, e com duração prevista de 1 mês, está a realização do plano de negócios que contempla o estudo dos valores estratégicos e a sua viabilidade. Durante o mesmo será criada uma empresa, sob forma jurídica: unipessoal por quotas.

Nos 12-24 meses que se prosseguem serão dedicados a otimizar o equipamento. Uma vez que a funcionalidade já foi comprovada com a investigação toda pré-realizada. Será este momento que servirá para iniciar a parte comercial da empresa.

Após os 24 meses, com o equipamento pronto para ser comercializado entra em ação a sua venda/instalação.

4.3.10 – Emprego - Postos de Trabalho a Criar

A criação de postos de trabalho gera valor, contribuindo de forma direta para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos de uma região. No entanto, estamos a atravessar tempos que nos espelham que o emprego está concentrado essencialmente nas zonas mais litorais. O interior apresenta um grande desequilíbrio no mercado de trabalho, que se tem traduzido numa cada vez mais acentuada perda de população. A oferta de trabalho é escassa sobretudo em empregos qualificados.

Com a implementação deste projeto, pretende-se numa primeira fase criar:

- 2 postos de trabalho diretos e permanentes no ano da implantação do projeto, que irão crescer conforme as necessidades da empresa, a qual se estima que em 2023 tenha necessidade de mais 2 postos de trabalho e em 2026 mais 1 posto de trabalho.

- 5 postos de trabalho em regime de prestação de serviços.

Um, especializado e qualificado, em Engenharia Metalomecânica, que vai no gabinete de investigação, desenvolver e melhorar o produto. Fará todo o trabalho e experiências necessárias para uma melhor eficiência do produto. Prevê trazer maior riqueza para a região contribuindo para soluções melhoradas e de baixo custo para os produtores.

O segundo - Pretende-se criar equipas comerciais em que o trabalho será feito em regime de prestação de serviços, o segundo posto de trabalho permanente corresponde à gestão e formação de recursos humanos.

A partir de 2023 serão criados mais 2 postos de trabalho de pessoal operacional, necessário para construção dos equipamentos orientados para a grande produção. G.B. Indústria.

4.3.11 - Plano de Formação

A investigação é uma área que necessita de um elevado e exigente grau de know-how. As técnicas e o aparecimento de novos estudos estão em constante desenvolvimento, o que perfaz que o investigador tenha de estar em constante atualização. Como tal, estará atento às novas investigações e participará em workshops e/ou conferências que se achar pertinente.

Todos os funcionários estarão sujeitos a um plano de formação contínua quer a nível técnico, fazendo a constante atualização de conhecimentos e equipamentos disponíveis no mercado, quer a nível psicossocial para prestarmos um serviço à comunidade cada vez mais humano e orientado para a excelência.

5 – Conclusão e Trabalhos Futuros

5.1 – Conclusão

Foi construído um Gaseificador Downdraft para produção de syngas e ligação a uma motobomba, constituído pelos seguintes elementos:

- Um gaseificador Downdraft 19.2 KW, capaz de produzir syngas através da combustão parcial de resíduos de madeira;
- Filtro de purga que permite extrair do sistema alcatrões e os líquidos resultantes da condensação devido às diferentes temperaturas do sistema;
- Permutador de calor de água – reduz a temperatura do gás produzido para um valor que possa ser utilizado diretamente num motor de combustão interna;
- Filtro geral com serrim de madeira que retém as impurezas sólidas do gás para não danificar motor onde vai ser utilizado como combustível.
- Carrinho de suporte de todos os componentes do sistema.
- Carburador gás/ar que permite a mistura gasosa na relação 1/1 para utilizar num motor de combustão interna.
- Tubagens necessárias para fazer a ligação dos elementos do sistema.

Testagem do Sistema

Foi feita a testagem do sistema conseguindo por o gaseificador a produzir syngas através de pellets e carvão vegetal, verificado pela queima direta do gás à saída do gaseificador.

Financiamento

INEGI -FEUP

Foi conseguido um financiamento de 228€ dado pelo do INEGI (Instituto para a Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial) da FEUP (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto

Crowdfunding

Foi realizada uma campanha de Crowdfunding lançada a nível internacional no site <https://ppl.pt/biomassa>

A perspetiva da campanha era conseguir financiamento de 1200€, no entanto superou as expectativas e foi excedida em 23% atingindo um valor de 1470€.

O sucesso da campanha deveu-se principalmente à promoção que lhe foi dada pelos alunos promotores do projeto, tendo desenvolvido várias ações de divulgação durante o tempo em que ela decorreu.

Concurso - Promove – Regiões Fronteiriças

Foi lançado um concurso pela Fundação “la Caixa/BPI”, que previa promover as regiões fronteiriças, lançando um concurso de ideias “Promove Regiões Fronteiriças” no qual seriam apoiadas com um prémio de 5 000€, as melhores ideias por cada região.

Foi feita a candidatura diretamente no site da Fundação la Caixa/BPI <https://fundacaolacaixa.pt/pt/concursos/concursos>

Plano de Pré-viabilidade de Transformação da Ideia em Projeto

O regulamento do concurso previa a assinatura de um acordo entre a Fundação la Caixa e o responsável pelo projeto, o qual além de outras coisas fazia depender a atribuição do prémio à apresentação de um plano de pré-viabilidade de transformação da ideia em projeto, o qual foi apresentado cumprindo com todas as condicionantes exigidas.

O projeto foi premiado como a ideia vencedora conseguindo o prémio em concurso. O pagamento do prémio foi efetivado pela instituição no dia 22 de julho de 2020, honrando o compromisso assumido, como não poderia deixar de ser dada a honorabilidade da instituição e o historial da sua missão.

Estudo de Mercado

Com vista a estudar a possibilidade de produzir e comercializar um equipamento baseado nesta tecnologia da produção de syngas, foi elaborado um estudo de mercado para atestar

se este projeto tem mais potencialidades do que o protótipo que foi construído no Laboratório, como tal pretende-se desenvolver industrialmente um equipamento chamado “Gaseificador de Biomassa”, adaptado a uma habitação para produzir syngas, e através do armazenamento do gás num reservatório tornar a habitação autónoma energeticamente.

É um projeto ambicioso e dispendioso, pois terá de passar por uma fase de desenvolvimento e investigação do equipamento, terá de ser prolongado no tempo, requer uma fase experimental até se conseguir um equipamento que produza gás de síntese de madeira em regime permanente e com potência calorífica suficiente para ser rentável comercialmente.

Plano de Negócios

Com vista a tornar possível a investigação e desenvolvimento do equipamento, está a ser constituída uma empresa a que vamos dar o nome de “For Energy”, para a qual se está a elaborar um plano de negócios que será a base da sua criação.

A For Energy, será uma empresa na vertente energética, virada para a sustentabilidade dos recursos energéticos, construção eficiente e autossuficiente, que irá atuar em três áreas distintas:

- Gestão e comercialização de energia, equipamentos eficientes e autoconsumo;
- Construção de habitações autossuficientes, com materiais alternativos e recicláveis;
- Investigação e desenvolvimento de novos equipamentos e métodos de produção de energia renovável.

Objetivos por Cumprir

Neste ano atípico devido à pandemia não foi possível concluir uma parte do projeto respeitante ao 3º objetivo

“3º - Promover a tecnologia e sensibilizar as populações para esta forma de energia alternativa e sustentável.”

Acredita-se que num futuro próximo conseguir cumprir com este objetivo, pois a ideia vai continuar para uma fase mais avançada e terá outras iniciativas associadas à promoção da tecnologia no sentido da sua comercialização.

5.2 – Trabalhos Futuros

Tornar o protótipo construído no laboratório num gaseificador a produzir syngas de modo contínuo e com potência calorífica aceitável, de modo a confirmar a tecnologia que está na base deste projeto.

Desenvolver um gaseificador a biomassa adaptável a uma habitação tornando-a autónoma energeticamente.

Constituir uma empresa para produzir e comercializar o equipamento.

Criar um departamento de investigação, dotado financeiramente para desenvolver o equipamento e procura de novas soluções de produção de energias renováveis, contribuindo para a sustentabilidade do Planeta.

Bibliografia

<https://fundacaolacaixa.pt/pt/home>

CONCHA LAZARINOS, J. G. Tratamento de Revestimentos Gastos de Cuba Eletrolítica da Indústria de Alumínio. Dissertação (Dissertação de Mestrado) — Departamento de Ciência dos Materiais e Metalurgia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007

FAO. Wood gas as engine fuel. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1986.

LEMO, Daniel de Sousa. DOWNDRAFT GASIFIER FOR OPERATING SMALL POWER INTERNAL COMBUSTION ENGINES. 103 f. Dissertação.

MARTINEZ, J. D. Estudo Experimental do Conjunto Gaseificador de Biomassa em Reator Co-corrente com Duplo Estágio de Fornecimento de Ar e Motor de Combustão Interna. Dissertação (Mestrado em Conversão de Energia) — Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2009.

REED, T.; DAS, A. Handbook of Biomass Downdraft Gasifier Engine Systems. Golden, Colorado: Solar Energy Research Institute, 1988. ISBN 9781890607005. Disponível em: <<https://books.google.pt/books?id=zJHmz2EA3IC>>.

SWEDEN. Book; Book/Illustrated; Government publication. Generator gas : the Swedish experience from 1939-1945. [S.l.]: Golden, Colo. : Solar Energy Research Institute ; [Springfield, Va : available from National Technical Information Service, U.S. Dept. of Commerce], 1979

ANEXOS

TAMPAS COM VEDAÇÃO

ESCOLHA DA MELHOR OPÇÃO

Tampas de metal simples



Escotilha de navio





Fecho de pressão









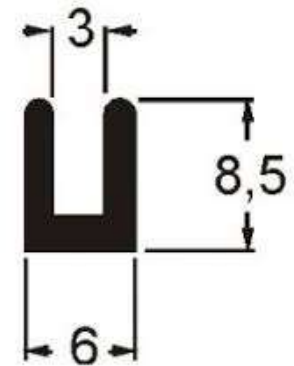
- O-ring borracha para alta temperatura







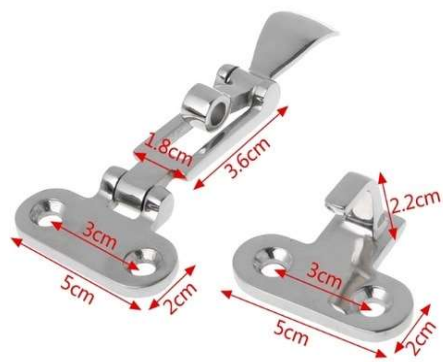
A nossa opção







Fechos e dobradiças



Sede:
 Av. Vasco de Gama, 7660 · apartado 3132
 4431-801 AVINTES
 Tel 227 861 000 · Fax 227 861 009
 comercial.avintes@anteroeca.com
 www.anteroeca.com

N.º CONTRIB.	501814957
CÓD.CLIENTE	11.615
V/PEDIDO	

< SERVE DE RECIBO >

 AVINTES
 MEALHADA
 VILA DO CONDE
 CALDAS DA RAINHA

DATA	FACTURA N.º
2019-06-18	NFT 2019/22637

 INEGI-INST.CIENCIA E INOV. EM
 ENG.MECAN.E ENG.INDUST.
 RU DR. ROBERTO FRIAS, 400
 4200-465 PORTO

Antero&ca600022054AvenidaVascodaGama76604431801AVINTES

FORMA DE PAGAMENTO	PRONTO PAGAMENTO	ENTREGAMOS A	BRUNO MACEDO	69-04-JQ
--------------------	------------------	--------------	--------------	----------

DOMICILIO DE PAGAMENTO	PÁGINA	1
------------------------	--------	---

G.REM.	ARTIGO	DESCRIÇÃO	V/REFERÊNCIA	QUANTIDADE	U.M.	PREÇO	VALOR
33695 19/06/18	04FOR 2000	CHAPA EM FORMATO QUENTE 1000,00 x 2000 x 3,00 Qualidade: S 235 JR Colada/NºChapa:AQ6683		0,192	TM	683,18	131,17
	25TCS 6000	TUBO QUAD SOLDADO TUBO ESTRUCTURAL 40,00 x 40 x 3,00 x 6000 Qualidade: S275JOH EN10219 Colada/NºChapa:E3434-129-2-3		18,000	MTR	244,72 Preço s/100 MTR	44,05
	29TLI 6000	SERIE LIGEIRA TUBO CONDUÇÃO NEGRO 1" x 2,60 x 6000 Qualidade: S195T/S235JR EN 10255 Colada/NºChapa:18118915	EMAIL	6,000	MTR	170,83 Preço s/100 MTR	10,25

Antero & Ca, S.A., Capital realizado Euros 9.340.000 - Matriculada sob o N.º500.022.054 na Cons. Registo Comercial de V.N. de Gaia - N.I.F. nº 500.022.054.

VALOR ILÍQUIDO	DESCONTO		PORTES	BASE I.V.A.	I.V.A.		ENCARGOS FINANCEIROS	TOTAL
185,47	%	VALOR		185,47	%	VALOR	%	VALOR
					23,00	42,66		228,13 EUR

DOCUMENTO	VENCIMENTO	VALOR
960014	2019.06.19	228,13

MESMA TAXA DE IVA APLICADA EM TODOS OS PRODUTOS

O pagamento deve ser feito até ao vencimento da factura, findo os quais serão devidos juros às taxas legais. NIB BPI 0010 0000 61905600001 48 BCP 0033 0000 00047834678 05

Sede:
Av. Vasco de Gama, 7660 · apartado 3132
4431-801 AVINTES
Tel 227 861 000 · Fax 227 861 009
comercial.avintes@anteroeca.com
www.anteroeca.com

N.º CONTRIB.	501814957
CÓD.CLIENTE	11.615
V/PEDIDO	

< SERVE DE RECIBO >

AVINTES
MEALHADA
VILA DO CONDE
CALDAS DA RAINHA

DATA	FACTURA N.º
2019-06-18	NFT 2019/22637

INEGI-INST.CIENCIA E INOV. EM
ENG.MECAN.E ENG.INDUST.
RU DR. ROBERTO FRIAS, 400
4200-465 PORTO

Antero&ca600022054AvenidaVascodaGama76604431801AVINTES

FORMA DE PAGAMENTO	PRONTO PAGAMENTO	ENTREGAMOS A	BRUNO MACEDO	69-04-JQ
--------------------	------------------	--------------	--------------	----------

DOMICILIO DE PAGAMENTO	[C O P I A]	PÁGINA	1
------------------------	---------------	--------	---

G.REM.	ARTIGO	DESCRIPÇÃO	V/REFERÊNCIA	QUANTIDADE	U.M.	PREÇO	VALOR
33695 19/06/18	04FOR 2000	CHAPA EM FORMATO QUENTE 1000,00 x 2000 x 3,00 Qualidade: S 235 JR Colada/NºChapa:AQ6683		0,192	TM	683,18	131,17
	25TCS 6000	TUBO QUAD SOLDADO TUBO ESTRUCTURAL 40,00 x 40 x 3,00 x 6000 Qualidade: S275JOH EN10219 Colada/NºChapa:E3434-129-2-3		18,000	MTR	244,72 Preço s/100 MTR	44,05
	29TLI 6000	SERIE LIGEIRA TUBO CONDUÇÃO NEGRO 1" x 2,60 x 6000 Qualidade: S195T/S235JR EN 10255 Colada/NºChapa:18118915	EMAIL	6,000	MTR	170,83 Preço s/100 MTR	10,25

Antero & Ca, S.A., Capital realizado Euros 9.340.000 - Matriculada sob o N.º500.022.054 na Cons. Registo Comercial de V.N. de Gaia - N.I.F. nº 500.022.054.

VALOR ILÍQUIDO	DESCONTO		PORTES	BASE I.V.A.	I.V.A.		ENCARGOS FINANCEIROS	TOTAL
185,47	%	VALOR		185,47	%	VALOR	%	VALOR
					23,00	42,66		228,13 EUR

DOCUMENTO	VENCIMENTO	VALOR
960014	2019.06.19	228,13

MESMA TAXA DE IVA APLICADA EM TODOS OS PRODUTOS

O pagamento deve ser feito até ao vencimento da factura, findo os quais serão devidos juros às taxas legais. NIB BPI 0010 0000 61905600001 48 BCP 0033 0000 00047834678 05

Roteiro para Crowdfunding

Frase Inicial

O aumento da pegada ecológica cada vez mais põe em causa a sustentabilidade dos ecossistemas. Propomos construir um sistema de bombeamento de água abastecido com biomassa como alternativa à energia fóssil.

Existem muitas zonas no globo onde o acesso a água para consumo próprio ou para fins agrícolas é difícil. A nível agrícola há muitas zonas em que a necessidade produtiva assenta na utilização de métodos de regadios forçados.

A necessidade de bombear água utiliza essencialmente eletricidade ou combustíveis fósseis, contribuindo para o aumento da pegada ecológica. A sustentabilidade dos ecossistemas assenta na utilização de energias ecológicas alternativas à energia fóssil.

Propomos uma solução que consiste na construção de um sistema que utilize recursos acessíveis e de fácil construção proporcionando uma melhor qualidade de vida a populações mais remotas.

Proposta

A proposta baseia-se em construir um sistema de bombeamento de água abastecido por um gaseificador (gás de madeira). Esse sistema será composto por um gaseificador, um permutador de calor, um filtro, uma motobomba e um carrinho de suporte.

O que é um gaseificador?

O gaseificador é um equipamento que produz gás combustível através da combustão parcial da madeira.

O gás produzido no gaseificar sai a alta temperatura e com impurezas, o qual será arrefecido em um permutador de calor e filtrado num filtro de serradura.

Permutador

O permutador consiste em diminuir a temperatura do gás produzido no gaseificador através da troca de calor com a água proveniente da motobomba.

Filtro

É uma caixa que força o gás produzido a passar por um meio filtrante (serradura de madeira) para o purificar.

Motobomba

Será um motor de rega comercial a gasolina que será transformada a nível do carburador para consumir gás de madeira.

Carrinho de Transporte

Será uma estrutura metálica onde são acoplados e fixos todos os componentes do sistema para a facilidade de transporte.

Sobre o Promotor

Daniel de Sousa Lemos

Tenho 23 anos, solteiro e aluno de dupla diplomação entre a UTFPR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Brasil) e o IPB (Instituto Politécnico de Bragança - Portugal). Em novembro deste ano obterei o grau de licenciatura em Engenharia Mecânica e mestrado em Engenharia Industrial.

Ainda hoje existem muitas zonas onde o acesso a água para consumo próprio ou para fins agrícolas é difícil. Busco com esse projeto uma solução ecológica como alternativa para este problema, propondo um sistema que utilize recursos acessíveis e de fácil construção, proporcionando uma melhor qualidade de vida a populações mais remotas.

Licínio dos Santos Costa Fontes

Tenho 52 anos, divorciado e faço parte de uma família monoparental com duas filhas menores (11 e 14 anos).

Como estou desempregado, resolvi concluir o mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética no IPB (Instituto Politécnico de Bragança).

Com a conclusão deste projeto pretendo arranjar uma nova ferramenta de trabalho e conseguir emprego nesta área, além de dar o exemplo às minhas filhas da importância de ter objetivos de vida e a perseverança necessária para honrar os compromissos.

Orçamento e Calendarização

Materiais para construção:

Gaseificador: € **228,00** (Financiamento já efetuado pelo INEGI – Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial)

Permutador de Calor:	€ 152,50
Carrinho de Transporte:	€ 238,00
Acessórios:	€ 200,00
Pintura:	€ 78,00
Motobomba Honda XX:	€ 430,00
Comissão PPL (5% + IVA):	€ 73,80
Comissão (2% +IVA) Para cobrir as taxas praticadas pelos parceiros de pagamento:	€ 27,70
Financiamento Pretendido com Crowdfunding (TOTAL)	€ 1.200,00

O gaseificador já está sendo construído (Financiamento já efetuado pelo INEGI – Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial).

Nos meses de julho e agosto será realizada a campanha para obter o financiamento necessário para a conclusão do projeto.

Pretende-se finalizar a construção do sistema no mês de setembro de 2019.

Prémios BPI "la Caixa" - APOIOS A IDEIAS TRANSFORMADORAS

Construção de um sistema de bombeamento d'água abastecido a biomassa

IDENTIDADE

Designação comercial: LICÍNIO DOS SANTOS COSTA FONTES
Tipo de entidade:
NIPC: 182396053

Dados de contacto

Telefone1: 278431041 **Telefone2:** 934067550
Email: reimaofontes@gmail.com
Morada: av^a ENG^o CAMILO MENDONÇA, LOTE 6 - 1^o D
Código Postal: 5340-301
Distrito: BRAGANÇA **Concelho:** Macedo de Cavaleiros
Freguesia: Macedo de cavaleiros **Localidade:** Macedo de cavaleiros

Website:

Participação em redes Sim
Perfil do Facebook: <https://www.facebook.com/lfontes>

É IPSS (Instituição Particular de Segurança Social)?:

Pertence à rede CLAS (Conselho Local Ação

Dados do utilizador

Nome e apelidos: LICÍNIO DOS SANTOS COSTA FONTES
Número do documento: 182396053 **Cargo:**
Email: reimaofontes@gmail.com **Telefone:** 934067550

DADOS DA CANDIDATURA

Prémio: APOIOS A IDEIAS TRANSFORMADORAS
Código de concursos: PI19 **Candidat** PI19-00003
Título do projeto:
Construção de um sistema de bombeamento d'água abastecido a biomassa
Estado: Em estudo

Projeto

Identificação

1. Identificação do responsável da candidatura

Nome:

LICÍNIO DOS SANTOS COSTA FONTES

Ano que frequenta:

2

Cartão de cidadão:

7643026

Morada:

Av. Camilo Mendonça, lote 6-1ºD
5340-301 Macedo Cav

Data de nascimento:

26/03/1967

Email:

reimaofontes@gmail.com

Telefone:

934067550

2. Identificação dos restantes elementos da equipa

Nome (elemento 2):

DANIEL DE SOUSA LEMOS

Data de nascimento (elemento 2):

05/03/1996

Curso (elemento 2):

Engenharia Industrial

Ano que frequenta (elemento 2):

2

3. Identificação do estabelecimento de ensino ou de formação

Nome:

Instituto Politécnico de Bragança

Morada:

Campus sta Apolónia
5300-256 Bragança

4. Identificação do mentor da candidatura

Nome:

Luis Manuel Frólén Ribeiro

Cartão de cidadão:

11180710

Data de nascimento:

22/01/1968

Email:

frolen@ipb.pt

Telefone:

919264002

Ideia

5. Identificação da ideia

5.1 Designação (nome atribuído ao potencial projeto)

Construção de um sistema de bombeamento d'água abastecido a biomassa

5.2 Localização (identificação do concelho e do distrito)

Distrito: Bragança, Concelho: Bragança

5.3 Descrição sumária da ideia e identificação dos domínios temáticos (para mais informações, ver ponto 4 do regulamento)

Existem zonas no mundo onde a água é de difícil acesso. Para bombear água utiliza-se geralmente motores a gasolina, diesel ou eletricidade. Queremos construir um sistema de bombeamento d'água simples, abastecido a biomassa. Tendo em conta a alta disponibilidade de resíduos de madeira provenientes das podas e limpezas de florestas, projetamos um sistema de bombeamento d'água que utiliza recursos acessíveis e de fácil construção. Este equipamento funciona a gás de madeira, sendo por isso neutro em termos de emissões de CO₂.

A ideia está prevista nos domínios temáticos do concurso no ponto 4.1. a) Prevenção de riscos naturais e reforço das capacidades de adaptação às alterações climáticas, e gestão eficiente dos recursos, nomeadamente em ecossistemas transfronteiriços, com destaque para:

i. Otimização e gestão eficiente de recursos hídricos e melhoria da qualidade das massas de água;

6. Apresentação geral da ideia

6.1 Motivação e diagnóstico**Identificação dos motivos e fundamentos para a apresentação da candidatura ao programa Promove e das necessidades ou problemas da região a que a ideia pretende dar resposta**

Existem zonas no mundo onde a água é de difícil acesso. Para bombear água utiliza-se geralmente motores a gasolina, diesel ou eletricidade. Queremos construir um sistema de bombeamento d'água simples, abastecido a biomassa. Tendo em conta a alta disponibilidade de resíduos de madeira provenientes das podas e limpezas de florestas, projetamos um sistema de bombeamento d'água que utiliza recursos acessíveis e de fácil construção. Este equipamento funciona a gás de madeira, sendo por isso neutro em termos de emissões de CO₂.

Embora a produção de singas não seja uma ideia nova, pois já nos anos 40 do sec. XX com a falta de petróleo devido à II Guerra Mundial, esta tecnologia foi utilizada em larga escala por toda a Europa, chegando a haver milhares de automóveis a circular utilizando este tipo de combustível no entanto, há um desconhecimento por parte das populações locais da sua existência.

O que pretendemos nesta fase é transmitir esse conhecimento às populações da região, em eventos ligados ao agricultor, produtor de animais e florestais.

Queremos criar parcerias com as Câmaras Municipais, associações de agricultores, produtores florestais, criadores de animais, associações empresariais locais, assim como com instituições públicas ou privadas com responsabilidades na gestão do património rural e florestal da região.

Pretendemos através de workshops a realizar nesses eventos com a apresentação do protótipo demonstrativo em funcionamento, convencer as populações locais para a mais valia deste tipo de equipamento, para o uso de energia neutra no que diz respeito a emissão de CO₂. A vantagem ambiental associada a esta tecnologia, também devido ao facto de que o único combustível utilizado no gaseificador é a biomassa resultante da limpeza da floresta e sobrantes das podas.

6.2 Descrição detalhada da ideia

Identificação do plano potencial (nomeadamente das fases do projeto e do seu cronograma), das características inovadoras do produto/serviço ou processo e dos níveis de integração e coerência face ao diagnóstico efetuado.

Qual a base teórica que suporta o projeto?

Este projeto tem por base teórica a dissertação de mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética no Instituto Politécnico de Bragança do promotor Licínio Fontes e a dissertação de Mestrado em Engenharia Industrial, no Instituto Politécnico de Bragança, do promotor Daniel Lemos.

O que é um gaseificador?

Gaseificador é um equipamento que mediante a queima parcial da biomassa proveniente da limpeza da floresta e dos sobrantes das podas, extrai o gás de síntese da madeira que pode ser utilizado como combustível em várias utilizações. O gás produzido no gaseificador sai a uma temperatura elevada (300/400°C) e com impurezas, então o sistema tem que incorporar um permutador de calor para reduzir a temperatura do gás a 50°C e um filtro para que o gás possa ser utilizado como combustível no motor a gasolina sem o danificar.

Permutador

O permutador é um equipamento que diminui a temperatura do gás produzido no gaseificador através da troca de calor com a água proveniente da motobomba.

Filtro

É uma caixa que força o gás produzido a passar por um meio filtrante (serradura de madeira) para o purificar.

Motobomba

Será um motor de rega comercial a gasolina que será transformada a nível do carburador para consumir gás de madeira.

Carrinho de Transporte

Será uma estrutura metálica onde são acoplados e fixos todos os componentes do sistema para a facilidade de transporte.

Mas o gás produzido no gaseificador só pode ser utilizado numa motobomba?

Não, na realidade o gás produzido tem uma panóplia de utilizações, tais como:

- Motobomba
- Geradores de eletricidade
- Automóveis
- Reciclagem de motores a 4 tempos (tomada de força para várias utilizações como moinhos, serra de madeira, tapetes rolantes, etc.)
- Fogões e caldeiras
- Geradores de vapor

O projeto que estamos a desenvolver foi dimensionado para produzir gás suficiente para um motor Otto com uma potencia de 10 HP.

A ideia está dividida em duas fases:

1ª fase – Construção do primeiro protótipo funcional demonstrativo.

O equipamento já esta em processo de execução no Laboratório de Tecnologia Mecânica do Instituto Politécnico de Bragança com recursos obtidos através de financiamento conseguido por:

- INEGI - Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial
- ESTiG - Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança
- Capitais próprios dos promotores do projeto juntamente com apoios proporcionados através da campanha de crowdfunding <https://ppl.pt/biomassa>

2ª Fase – Promoção desta tecnologia junto das comunidades locais

O que pretendemos nesta fase é transmitir esse conhecimento às populações da região, em eventos ligados ao agricultor, produtor de animais e florestais.

Queremos criar parcerias com as Câmaras Municipais, associações de agricultores, produtores florestais, criadores de animais, associações empresariais locais, assim como com instituições públicas ou privadas com responsabilidades na gestão do património rural e florestal da região.

Pretendemos através de workshops a realizar nesses eventos com a apresentação do protótipo demonstrativo em funcionamento, convencer as populações locais para a mais valia deste tipo de equipamento, para o uso de energia neutra quanto à emissão de CO₂, a vantagem ambiental associada a esta tecnologia

Proposta:

A nossa proposta é promover esta tecnologia através da realização de workshops, nos eventos, feiras, ou encontros que tenham a ver com a atividade agrícola ou comercial da região dos concelhos fronteiriços da região Norte, terras de Trás-os-Montes, alto Tâmega e Douro.

É nossa intenção mover sinergias com as instituições e Autarquias locais para realizar no mínimo dois workshops por cada Município correspondente à zona Norte dos concelhos fronteiriços, num total de 19 Municípios.

O workshop terá a duração de 4 horas e será realizado de preferência aos fins de semana, no sábado e/ou domingo.

6.3 Objetivos e potencial de realização da ideia

Identificação do objetivo geral e dos objetivos específicos da ideia, bem como do seu potencial de realização

A ideia está dividida em duas fases:

1ª fase – Construção do primeiro protótipo funcional demonstrativo.

O equipamento já está em processo de execução no Laboratório de Tecnologia Mecânica do Instituto Politécnico de Bragança com recursos obtidos através de financiamento conseguido por:

- INEGI - Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial
- ESTiG - Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança
- Capitais próprios dos promotores do projeto juntamente com apoios proporcionados através da campanha de crowdfunding <https://ppl.pt/biomassa>

Recursos e impactos

7. Recursos a mobilizar

7.1 Funções dos elementos da equipa na conceção e desenvolvimento da ideia

A ideia tem por base a dissertação de mestrado dos proponentes alunos do Instituto Politécnico de Bragança Daniel Lemos e Licínio Fontes. Ambos os proponentes desenvolveram a ideia e neste momento está a ser construído no laboratório de tecnologia mecânica do IPB o 1º protótipo funcional demonstrativo por ambos.

Já há garantias de financiamento para este projeto ser replicado no Brasil, no Estado de Minas Gerais, cidade de Cássia, onde se vai fazer o 2º protótipo funcional demonstrativo e a respetiva campanha promocional pelas associações de agricultores locais.

A parte promocional do projeto junto das comunidades locais será realizada em Portugal na região Norte pelo proponente Licínio Fontes e no Brasil na cidade de Cássia terra Natal do proponente Daniel Lemos, a promoção do projeto junto das comunidades locais será feita por ele.

7.2 Identificação de outras pessoas ou entidades que podem ser mobilizadas na fase de implementação da ideia

Se possível, anexe no separador Documentos as declarações de compromisso de entidades que manifestem apoio formal ou interesse potencial na ideia

As Câmaras Municipais e Associações de Agricultores terão concertada um papel essencial na promoção deste equipamento. Já obtivemos o compromisso da prefeitura da cidade de Cássia, Estado de Minas Gerais, no Brasil para o apoio do financiamento de 10 000 reais para a construção do 2º protótipo funcional demonstrativo.

Em Portugal já obtivemos vários compromissos de associações de agricultores para nos ajudarem a promover esta tecnologia junto dos seus associados.

7.3 Identificação da relevância regional da ideia e dos recursos naturais ou culturais do território que podem ser mobilizados

Estamos convictos que 10 agricultores por concelho onde seja promovido o equipamento se mostrem interessados em adquirir o equipamento ou fazerem eles próprios um equipamento semelhante adaptado às necessidades da sua exploração. Em Zonas onde a água é de difícil acesso, locais remotos onde não existe eletricidade, serão os locais onde mais beneficiarão deste equipamento quer pela facilidade de combustível pois só gasta resíduos de biomassa provenientes da limpeza da floresta ou das podas das árvores frutícolas, quer pela utilidade ambiental uma vez que é um equipamento neutro a nível de produção de CO2.

8. Potencial do impacto económico e social

8.1 Impactos esperados e durabilidade dos resultados

Identificação do impacto potencial na região e da forma como a ideia pode ser replicada noutros contextos ou regiões. Justificação da forma como os resultados podem perdurar no tempo de forma sustentável

A necessidade de combustível é uma constante e crescente de forma exponencial em todas as sociedades, a qualidade de vida das populações e a sustentabilidade dos ecossistemas obriga-nos a uma procura de energias limpas num planeta que necessita urgentemente de fortes medidas de combate à dependência da energia fóssil. A solução que propomos, além de ser uma energia disponível e barata, ainda tem a valor acrescentado de ajudar a encontrar soluções para um problema da agricultura que é eliminar os sobrantes das podas das árvores e limpezas florestais. O incremento deste tipo de solução energética só vai depender do que hoje fizermos na sua promoção. Esta sistema de gás de síntese da madeira tem potencial para substituir os combustíveis fósseis em todo planeta de forma sustentável.

Contactos

Tipo de contacto/Homólogo	Nome e apelidos	Email	Telefone
Responsável do Projeto	LICÍNIO Costa Fontes	reimaofontes@gmail.com	278431041
Responsável da Entidade	LICÍNIO DOS SANTOS COSTA FONTES Costa Fontes	reimaofontes@gmail.com	278431041

Documentação do projeto

Documentação para a candidatura do projeto (obrigatória)

Nome do documento	Documento carregado
Carta de conforto	carta de conforto.pdf

Documentação não obrigatória

Nome do documento	Documento carregado
FAQ's	
Declaração de compromisso de entidades com interesse potencial	
Hiperligação (por exemplo, com ligação à página online do projeto)	https://www.facebook.com/EngReimaofontes/



ACORDO DE ATRIBUIÇÃO DE PRÉMIO

A Fundação “la Caixa” lançou o concurso “**Promove - Regiões Fronteiriças**”, que visa apoiar iniciativas inovadoras em áreas estratégicas para o desenvolvimento sustentável destas regiões, com o objetivo de dinamizar as regiões de fronteira e a cooperação transfronteiriça entre Portugal e Espanha (“**Programa Promove**”).

No âmbito do Programa Promove, e em conformidade com os critérios de avaliação das ideias previstos no Regulamento do Concurso 2019, a Fundação “la Caixa” decidiu selecionar a ideia Construção de um sistema de bombeamento de água abastecido a biomassa como ideia com potencial para se tornar um projeto-piloto inovador (“**Ideia Vencedora**”). A Ideia Vencedora, cuja equipa é constituída por Licínio dos Santos Costa Fontes, inscrito no ciclo de mestrado em Energias Renováveis e Eficiência Energética, no Instituto Politécnico de Bragança e Daniel de Sousa Lemos, inscrito no ciclo de mestrado em Engenharia Industrial, no Instituto Politécnico de Bragança (em conjunto, “**Equipa**”), localizada /com incidência na área geográfica Norte, consiste em, tendo em conta a alta disponibilidade de resíduos de madeira provenientes das podas e limpezas de florestas, projetar-se um sistema de bombeamento de água que utilize recursos acessíveis e de fácil construção. Este equipamento funcionará a gás de madeira, sendo por isso neutro em termos de emissões CO₂. Pretende-se convencer as populações locais para a mais valia deste tipo de equipamento, para o uso de energia neutra no

que diz respeito a emissão de CO2, existindo a vantagem ambiental da limpeza da floresta e dos sobrantes das podas associada à utilização da biomassa nesta tecnologia.

Em cumprimento do disposto no Regulamento do Concurso 2019, e no seguimento da comunicação da seleção dirigida à Equipa, a Fundação “la Caixa” compromete-se, pelo presente Acordo, a atribuir à Equipa da Ideia Vencedora um prémio no valor de cinco mil euros (5.000,00 €) (“Prémio”), nos seguintes termos:

1. O Prémio será entregue no prazo de seis meses a contar da data de comunicação à Equipa, de que a Ideia Vencedora foi uma das selecionadas como ideia com potencial para se tornar projeto-piloto inovador.
2. O pagamento do Prémio será efetuado sob a condição de, no prazo referido no número anterior, ser apresentado pela Equipa um plano de pré-viabilidade de transformação da ideia em projeto, cuja estrutura e informação a incluir serão oportunamente indicadas pela Fundação “la Caixa” (“Plano”).
3. No caso de o Plano não cumprir a condição elencada no número 2 e/ou não ser entregue no prazo referido no número 1, a Ideia Vencedora perderá o direito à atribuição do Prémio.
4. O Prémio atribuído inclui todos os impostos e taxas que sejam devidos e será pago mediante transferência bancária para a conta aberta em nome de Licínio dos Santos Costa Fontes, junto do Banco BPI, S.A., com o IBAN PT50 0010 0000 0298 7140 0018 4, comprometendo-se a Equipa a apresentar prévia e obrigatoriamente, com uma antecedência mínima de 30 dias, o pedido de pagamento correspondente.

A Equipa compromete-se ainda a:

1. Permitir a divulgação por parte da Fundação “la Caixa” de informação sobre a Ideia Vencedora, com vista à promoção do Programa Promove, dos

beneficiários e das entidades organizadoras, nos termos do disposto no Regulamento do Concurso 2019.

2. Pedir aprovação prévia, por escrito, à Fundação “la Caixa”, para a utilização da sua imagem corporativa e sinais distintivos em quaisquer suportes de comunicação ou redes sociais em que a Equipa divulgue a obtenção do Prémio.

As comunicações realizadas no âmbito do presente Acordo entre o Representante da Equipa e a Fundação “la Caixa” para efeitos do cumprimento das condições associadas à atribuição do Prémio, nomeadamente a realização do pagamento do mesmo e apresentação do estudo de pré-viabilidade, deverão ser feitas para:

Fundação “la Caixa”

Maria João Cabral

Largo Jean Monnet, 1, 8.º andar, 1269-067 Lisboa, Portugal

Tel. +351 (21) 310 10 57

E-mail: mjcabral@fundaciolacaixa.org

Representante da Equipa

Licínio dos Santos Costa Fontes

934067550

reimaofontes@gmail.com

Assinado em Lisboa, 30 de dezembro de 2019

Rafael Fernando Chueca Blasco
Diretor Corporativo de Território e Centros
Fundação “la Caixa”

Plano de pré-viabilidade de transformação da ideia em projeto

Conforme previsto no Acordo de Atribuição de Prémio celebrado com a Fundação "la Caixa", no âmbito do concurso Promove – Regiões Fronteiriças, a atribuição do prémio está condicionada à apresentação de um plano de pré-viabilidade de transformação da ideia em projeto.

A apresentação do referido plano de pré-viabilidade de transformação da ideia em projeto terá que ser apresentada até **30 de março de 2020** e deverá responder à seguinte estrutura de índice:

1. Apresentação da ideia

- ▶ Descrição detalhada da ideia [máximo 1 página]
 - Clareza e coerência dos objetivos e da estratégia definida

2. Da operacionalização da ideia à concretização do projeto

- ▶ Plano de implementação da ideia em projeto [máximo 4 páginas]
 - Identificação das atividades a desenvolver, sua estruturação e adequação aos objetivos definidos.
 - Definir um plano de execução financeira e justificar coerência do plano com as atividades propostas
 - Adequação da equipa envolvida (funcionalmente)
 - Justificação da equipa às tarefas (Identificação do responsável e das suas responsabilidades bem como dos restantes elementos da equipa e respetivas tarefas)
 - Identificação de parecerias e apoios a recorrer (descrição de eventuais parceiros necessários mobilizar para a execução da ideia em projeto e de possíveis outros apoios (recursos ou financeiros) a solicitar
- ▶ Grau de inovação [máximo 2 páginas]
 - Justificação do grau de inovação da abordagem metodológica/conceitual e operacional face à aplicação da ideia em projeto (aplicação no terreno) e ao nível de novidade da abordagem proposta
- ▶ Impacto do projeto [máximo 2 páginas]
 - Identificação de realizações esperadas (indicadores de realização por ação a desenvolver)
 - Resultados e metas que pretendem alcançar (quantificação dos resultados que se pretendem alcançar - intensidade dos efeitos previstos ao nível local/regional/setorial - e demonstração da sustentabilidade futura das intervenções do projeto)
 - Efeitos de demonstração e de disseminação dos resultados no território (efeito de arrastamento na economia e geração de externalidades positivas; bem como grau de inovação dos instrumentos de demonstração e disseminação)

Licínio dos Santos Costa Fontes

NIF: 182396053

Avª Engº Camilo Mendonça, lote 6 – 1º Drt

5340-301 Macedo de Cavaleiros

Fundación Bancaria “la Caixa”

NIF: ESG58899998

Av. Diagonal 621-629

08028 Barcelona

Assunto: *Solicitação de Pagamento*

Numero de pedido: *2019-199798*

Licínio dos Santos Costa Fontes (“**Beneficiário**”) vem, por este meio, solicitar a V. Exas. o prémio da Fundación Bancaria “la Caixa” (**Fundação “la Caixa”**), correspondente à ideia vendedora Construção de um sistema de bombeamento de água abastecido a biomassa.

O valor, no montante de cinco mil euros (5.000,00 €), subordina-se ao pagamento do prémio nos termos do Acordo celebrado em 30 de Dezembro de 2019, bem como às condições previstas *infra*:

1. A concessão do Donativo não se encontra sujeita a qualquer contrapartida por parte do **Beneficiário**.
2. A **Fundação “la Caixa”** procederá ao pagamento do Donativo, mediante transferência bancária para o NIB *infra* referido, após a receção de um exemplar do presente documento devidamente datado e assinado:
Número de c/c IBAN do BPI do Beneficiário: PT50 0010 0000 0298 7140 0018 4
3. Qualquer alteração ao presente documento apenas será válida se formalizada por escrito, em documento assinado pela **Fundação “la Caixa”** e pelo legal representante do **Beneficiário**.
4. O presente documento produz efeitos a partir do dia da respetiva assinatura.

Licínio dos Santos Costa Fontes