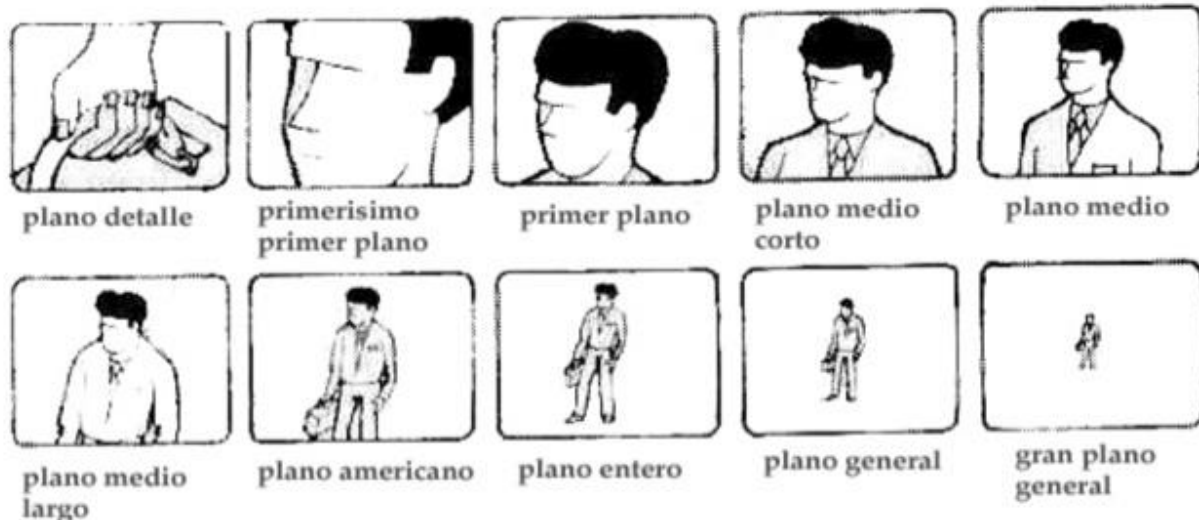


**1º Tratamento Roteiro - Construção Sistema Fornos Fornalhas de Carvão Vegetal - Projeto Siderurgia Sustentável**

O roteiro é baseado na cartilha de produção do sistema de Fornos-Fornalha, no vídeo produzido para o primeiro modelo do sistema e de conhecimentos dos demais insumos didáticos do projeto. Ele será escrito utilizando o atual formato, onde a numeração de cenas sequencial irá obedecer a linha lógica do passo a passo de instrução para a construção dos fornos-fornalhas, onde serão inseridos os textos que serão apresentados em locução off, as imagens a serem filmadas ou artes ou letterings a serem utilizados na edição do vídeo e a decupagem em planos cinematográficos com a apresentação dessas imagens. O roteiro aqui apresentado é uma prévia, o primeiro tratamento, sendo necessária a colaboração de todos os atores envolvidos na execução e gestão do Projeto Siderurgia Sustentável para a contínua melhoria da obra e definição da versão final do Roteiro.

Para uma maior compreensão do roteiro apresentamos agora dois diagramas que mostram os planos cinematográficos que servem como legenda da decupagem realizada na elaboração do roteiro.

**I - Esquema Primário de Decupagem**



\*Fonte: <https://pipocacombacon.wordpress.com/2014/10/06/pe-de-moleque-entre-pedras-e-fumacas-jim-lee/>

**II - Esquema Detalhado de Decupagem**

# OS PLANOS



Grande Plano Geral (GPG)

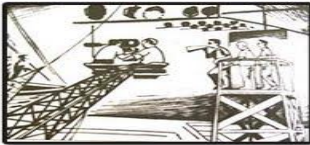
Planos bastante abertos, servindo para situar o espectador em que cidade a cena se desenvolve.

Obs.: Também pode ser entendido como sendo o plano mais "amplo" possível.



Plano Geral (PG)

Planos utilizados para mostrar o prédio ou a casa onde a cena se desenvolve.



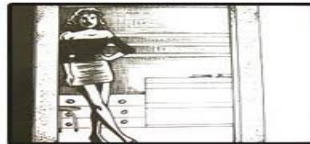
Plano Geral Aberto (PGA)

Utilizado para mostrar cenas localizadas em exteriores ou interiores amplos, mostrando de uma só vez o espaço da ação.



Plano Geral Fechado (PGF)

Utilizado para mostrar ação do ator em relação ao espaço cênico.



Plano Inteiro (PI)

O personagem é enquadrado da cabeça aos pés, deixando pequeno espaço acima da cabeça e abaixo dos pés.



Plano Médio (PM)

O personagem é enquadrado da cintura pra cima. Usado frequentemente para destacar o movimento das mãos do personagem.



Plano Próximo (PP)

também é chamado de Primeiro Plano. Nele o personagem é enquadrado do busto pra cima, dando maior evidência ao ator, servindo para mostrar características, intenções e atitudes do personagem.



Close (CL)

Também é chamado de Primeiríssimo Plano. Mostra o rosto inteiro do personagem, do ombro para cima, definindo a carga dramática do ator.

Obs.: Mesmo que o ator apareça de costas, estando dentro das proporções mencionadas (do ombro p/ cima), caracteriza o Close ou Primeiríssimo Plano.



Detalhe (cut up)

Mostra parte do corpo, como detalhes da boca, mão, etc. É usado também para mostrar objetos.



Superclose (SCL)

Close fechado no rosto do ator, enquadrando o queixo e o limite da cabeça.



Plano de Conjunto Aberto

Enquadra três ou mais atores com a mesma carga dramática.



Câmera sobre o ombro (over shoulder - OS)



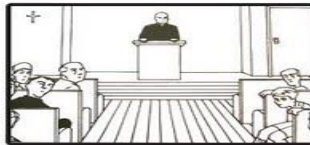
Plongée

Câmera de cima para baixo.



Contraplongée

Câmera de baixo para cima.



Câmera Subjetiva

É quando o espectador ou o ator tem o ponto de vista da câmera, ou se move no lugar dela. Muito utilizada em cenas de deslocamento do ator, em que a câmera na mão do operador assume o ponto de vista do ator em movimento.



Cut in - É um close dentro da ação filmada. Ex.: Um close dos pés de um ator caminhando em direção à câmera, permitindo cortar para ele caminhando em outra direção.



Cut away - É um plano ou close de outra ação interligada a ela, usado pelos mesmos motivos do cut in.

Fonte: <http://np2003.blogspot.com>

Outra fonte muito interessante de decupagem cinematográfica pode ser encontrada no endereço a seguir: <http://www.primeirofilme.com.br/site/o-livro/enquadramentos-planos-e-angulos/>

# Cena / Timecode	Texto - Locução	Imagem - Arte - Lettering	Planos
#1 / 00:01- 00:05	Logomarca do Projeto Siderurgia Sustentável entra com animação em motion graphics.	Trilha incidental ou efeito sonoro em cima da logomarca.	Fade Out / Fade In
#2 / 00:06 - 00:25	Prezado Produtor Rural de Carvão Vegetal Brasileiro e Empresário do setor, você já pensou em produzir um carvão mais eficiente, rentável, sustentável e que não produza gases de efeito estufa, responsáveis pela destruição da camada de ozônio e o meio ambiente?  Pausa de 5 segundos  O projeto Siderurgia Sustentável irá apresentar uma solução rentável, economicamente viável e ambientalmente sustentável para a produção de carvão vegetal sustentável no Brasil.	Lettering com convite: "Já pensou em produzir seu carvão vegetal mais rentável e que minimize o impacto ambiental em seu processo de produção? Sob imagens do carvão e do Sistema Forno-Fornalha	PG do Sistema Fornos-Fornalha
#3 de 00:25 - 00:35	A produção de Carvão Vegetal Sustentável é possível hoje no Brasil, graças a uma das alternativas apresentada pelo Projeto Siderurgia Sustentável que consiste na construção de um Sistema de Fornos-Fornalha que produz um carvão vegetal de excelente qualidade, alto valor econômico, diminuindo e até eliminando os Gases de Efeito Estufa produzidos durante o processo de carbonização da madeira.	Imagens do Sistema Forno-Fornalha e o resultado com o carvão produzido.	PG do sistema Forno-Fornalha
#4 de 00:35 - 01:00	O Projeto Siderurgia Sustentável foi criado para incentivar a Redução de emissões de gases de efeito estufa na siderurgia brasileira. O objetivo é buscar o desenvolvimento por meio da demonstração de tecnologias e processos sustentáveis para a produção e uso de carvão vegetal na indústria de aço, ferro - gusa e ferroligas, de forma mais competitiva, no contexto de uma economia de baixo carbono e, assim, colabora para a preservação ambiental e o desenvolvimento da capacidade humana.	Imagens da cadeia de produção, da colheita da madeira, passando pelo transporte desta, estocagem, produção de carvão, produção siderúrgica e resultado	PG e PC ou PD de todo o processo, pensar num Hyperlapse
#5 de 01:00 - 01:20	No vídeo iremos apresentar o Sistema de Fornos-Fornalha para a carbonização da madeira e transformação do carvão vegetal de forma sustentável. Essa é uma tecnologia de produção de carvão vegetal totalmente diferente dos sistemas rudimentares de fornos de carvão vegetal amplamente utilizados no Brasil até o momento em que a geração de gases poluentes, fumaça e pouca produtividade econômica são uma triste realidade. Além desses aspectos, não há nesses fornos amplamente utilizados na cadeia produtiva do carvão vegetal brasileiro a preocupação com a saúde do operador dos fornos e muito menos com o meio ambiente.	Mostrar imagens de fornos de carvão vegetal rudimentares e de muita fumaça.	PG e PC de fornos simples e de muita fumaça preta. Pensar onde capturar essas imagens.
#6 01:20 - 01:30	Como alternativa aos modelos rudimentares de fornos de carvão vegetal, apresentamos o modelo de Fornos-Fornalha de produção de carvão vegetal de forma sustentável, esse processo foi desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa para o Projeto Siderurgia Sustentável.	Mostra novamente o sistema forno-fornalha e parte do processo de produção. Mostrando que não há emissão	PC do Sistema de Fornos-Fornalha em operação.

		de GEE.	
#7 01:30 - 01:55	<p>A tecnologia desenvolvida pela Universidade Federal de Viçosa de Sistema Fornos-Fornalha de produção sustentável de Carvão Vegetal é composta de 4 “Fornos Circulares de Superfície”, tipo JG, conectados por dutos a uma fornalha de alvenaria. Nos fornos ocorre a carbonização.o. Os dutos conduzem os gases, dos fornos para a fornalha. Na fornalha acontece a queima dos gases poluidores. No interior dos fornos ocorre o processo de secagem e a carbonização da madeira, que é transformada em carvão. O ciclo de carbonização nesse sistema de fornos dura de 6 a 7 dias, incluindo o resfriamento. A fornalha é responsável pela queima dos gases gerados durante a carbonização da madeira. Ela é constituída de câmara de combustão, chaminé, grelha, paredes defletoras, entrada de ar primário, além de uma porta para alimentação com combustível auxiliar. Sobre a câmara de combustão da fornalha é construída uma chaminé de 4,50 m de altura. Na câmara de combustão da fornalha ocorre a queima dos gases gerados durante a carbonização da madeira, que é o grande salto da “Produção Sustentável de Carvão Vegetal”.</p>	Podemos aqui apresentar uma foto dos fornos construídos e a planta produzida para o projeto. Depois mostramos por imagens diversas o Sistema Fornos-Fornalha.	Inserir fotos e animação da planta, não como no Autocad. Inserir imagens aéreas se possível ou imagens diversas apresentando o sistema.
#8 01:55 - 02:05	A fornalha é comprovadamente o sistema mais eficiente de queima dos Gases de Efeito Estufa e é responsável por ter uma produtividade do carvão vegetal muito mais eficiente que os fornos tradicionais de queima de carvão vegetal. Além disso, o sistema de fornos acoplados à Fornalhas produz um carvão com qualidade muito superior aos outros processos de produção em fornos rudimentares.	Imagem da Fornalha e do processo de carbonização dela.	PC da Fornalha sem e com carbonização.
#9 02:05 - 02:10	<p>O vídeo é dividido em 4 etapas em que apresentaremos todo o processo de construção do Sistema Fornalha.</p> <p><b>1ª Etapa: Escolha da Madeira, Escolha do Local de Construção do Sistema, Materiais e Equipamentos</b>  <b>2ª Etapa: Construção do Sistema Fornos-Fornalha</b>  <b>3ª Etapa: Condução da Carbonização no Sistema Forno-Fornalha</b>  <b>4ª Etapa: Descarregamento dos Fornos</b></p>	Entra um Índice com as 4 Partes em lettering	PC Vídeo ou imagem estática do projeto em back ground.
#10 02:10 - 02:13	<p><b>1ª Etapa:A Escolha da Madeira,</b></p> <p>Pausa de 5 segundos</p> <p><b>A escolha da Madeira</b></p>	Lettering de Título e Subtítulo: Imagem de Toras de Madeiras filmadas ou apresentada por meio de uma Foto.	PC da pilha de toras ou mesmo das madeiras dentro forno.
#11 02:13 - 02:33	É extremamente importante realizar a escolha ideal da madeira a ser utilizada na produção sustentável de carvão vegetal. As toras de madeiras devem ser provenientes de plantio florestais, normalmente composta por espécies ou clones de Eucalipto. As toras de madeiras devem ser do tamanho compatível com a altura da parede do forno e o diâmetro ideal das peças deve estar entre 8 e 20 cm.	Importante entrar cartela com gráfico e mostrando a tora com a medida certa de altura e diâmetro desenhadas no caixa de lettering ou gráfico.	PC da pilha de toras ou mesmo das madeiras dentro forno.

#12 02:33 - 02:53	Além disso, deve ser realizada a secagem correta das toras de madeiras selecionadas para o processo de produção do carvão sustentável, já que o ideal é que o teor de umidade da madeira a ser carbonizada esteja em torno de 30 a 40%. A madeira com umidade acima deste valor é considerada “verde”, não sendo recomendada para a produção de carvão vegetal, pois afeta o rendimento gravimétrico e a qualidade do carvão.	Mostra as toras de madeira empilhadas para secagem. Quadro com lettering Informativo dos dados apresentados.	PC da pilha de madeiras secando na propriedade.
#13 02:53 - 03:13	É importante destacar que as toras de madeira devem secar, empilhadas, ao ar livre, durante 90 a 150 dias para alcançarem um teor de umidade ideal, em torno de 35%. Assim, ficarão prontas, para serem carbonizadas, transformando-se em carvão de qualidade. Esse período pode variar conforme as condições climáticas da região e frente a diversos outros fatores.	Mostra as toras de madeira empilhadas para secagem. Quadro com lettering Informativo.	PC da pilha de madeiras secando na propriedade.
#14 03:13 - 03:23	É importante a manutenção de áreas apropriadas para o estoque de madeira cortada e do estoque de madeira para atender a demanda dos fornos, evitando paralisações das atividades e, conseqüentemente, prejuízos econômicos.	Filmagem do estoque da madeira.	PC da área de estocagem da madeira
#15 03:23 - 03:45	Sugere-se que seja feita a separação de madeira por diâmetro (grossa e fina). O diâmetro ideal das peças deve estar entre 8 e 20 centímetros. Peças com diâmetro maiores que 20 cm são pesadas, difíceis de manusear e demoram mais a carbonizar. E, peças com diâmetro menor que 8 cm, dificultam o arranjo dentro do forno, aumentando assim, o tempo gasto para o carregamento e, conseqüentemente, o custo da mão de obra, por isso devem ter outra destinação.	Imagens das toras, com infográficos, mostrando os diâmetros!	PD das toras, seguido de animação, que mostrem o diâmetro delas.
#16 03:45 - 03:50	<b>1º Etapa: A Escolha do Local: Unidade de Produção do Sistema Fornos-Fornalha</b>	Lettering de Título e Subtítulo: Imagem aérea da área de construção da Unidade de Produção ou Apresentação da Planta e de Planos de toda a área da Unidade de Produção.	Depende do que será utilizado, se Drone (PG), se câmera (PC e PG) e Planta na íntegra.
#17 03:50 - 04:00	A unidade de produção de Carvão Vegetal Sustentável deve ser construída em um local com disponibilidade de água potável e estar próximo de floresta plantada.	Imagem aérea ou imagens das Unidades de Produção, mostrando o local inteiro.	Depende do que será utilizado, se Drone (PG), se câmera (PC e PG) e Planta na íntegra.
#18 04:00 - 04:10	O solo para construção do Sistema Forno-Fornalha deve ser, preferencialmente, plano e possuir inclinação para escoamento da água das chuvas.	Imagem do Solo bem plano e mostrando a inclinação do terreno.	PD, Plongê e Contra-Plongê do local ou imagem aérea.



#19 04:10 - 04:25	<p>A Legislação Ambiental deve ser respeitada na escolha prévia do local para a construção da Unidade Produtora;</p> <p>É necessário ainda, estar distante de áreas de preservação permanente (como Nascentes, margens de rios, lagos ou córregos); das residências e, essencialmente, que esteja distante, <b>pelo menos 100 metros, do alojamentos dos trabalhadores.</b></p>	Imagens do meio ambiente do entorno da unidade de produção, imagem de nascentes, APPs, rios, lagos, etc.. Imagens dos alojamentos.	PG e PC de todos elementos, meio ambiente, APPs, rios, lagos, alojamentos.
#20 04:25 - 04:35	Observe as recomendações técnicas referentes à disponibilidade de madeira e à logística para transportá-la; é preciso ter estradas em boas condições de acesso para transportar a madeira e o carvão produzido.	Imagens das Madeiras sendo transportadas, estradas de terra em boa condições e carregamento de carvão em um carro.	PC das madeiras sendo transportadas em um carro, do carvão e da estrada.
#21 04:35 - 04:50	<p>O modelo de unidade produtora aqui apresentado segue a legislação florestal mineira para a produção de carvão vegetal. E também respeita às Leis: 10.561 de 1991 e 20.922 de 2.013 que contêm orientações e exigências referentes à produção de carvão vegetal, no Brasil, tais como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciamento Ambiental para instalação, produção e comercialização de carvão vegetal, por uma unidade produtora;</li> <li>- Alvará de Funcionamento da unidade produtora;</li> <li>- Documento de Corte e Comercialização (DCC), dentre outros.</li> </ul>	Tabela de Lettering e Infográfico com os dizeres pontuados no texto ao lado e seguindo modelo da cartilha.	PG ou foto de uma imagem bacana da Unidade Produtora de Carvão.
#22 04:50 - 05:05	<p>As exigências para uma infra - estrutura básica de produção de carvão são:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalações para trabalhadores: alojamento, refeitório com água potável e sanitário (s).</li> <li>- Instalações operacionais: compartimento para ferramentas, EPI e outros materiais;</li> <li>- Áreas apropriadas para o estoque da madeira cortada e do carvão produzido.</li> </ul>	Tabela de Lettering e Infográfico com os dizeres pontuados no texto ao lado e seguindo modelo da cartilha.	PG ou foto de uma imagem bacana da Unidade Produtora de Carvão.
#23 05:05 - 05:08	<b>1º Etapa: Equipamentos de Proteção Individual (EPI) obrigatórios</b>	Lettering de Título e Subtítulo: Materiais EPI filmados em campo.	PC dos EPI (exemplo gears de filmagem, Insta, foto CP)
#24 05:08 - 05:15	Para que a construção e operação do Sistema Fornos-Fornalha ocorra de forma segura, os trabalhadores e terceiros deverão utilizar os seguintes EPIs durante as atividades de trabalho:	Quadro de EPIS e atividades de Trabalho (modelo cartilha)	PC dos EPI (exemplo gears de filmagem, Insta, foto CP)
#25 05:15 - 05:23	Durante a construção do sistema e fechamento dos Fornos, os EPIS são: luvas de Luvras de borracha, capacete e botinas de segurança.	Quadro de EPIS e atividades de Trabalho (modelo cartilha)	PD dos EPIs de acordo com a narração.

#26 05:23 - 05:31	Durante o preparo da Madeira: Calça de nylon, botinas, perneiras, (corte e luvas de vaqueta, protetor auditivo de espuma, óculos de segurança e capacete.	Quadro de EPIS e atividades de Trabalho (modelo cartilha)	PD dos EPIS de acordo com a narração.
#27 05:31 - 05:39	Durante o enchimento e a abertura do Forno, também do descarregamento do carvão: Botinas de segurança, capacete, máscara de segurança e ou respirador purificador de ar, luvas e avental de vaqueta.	Quadro de EPIS e atividades de Trabalho (modelo cartilha)	PD dos EPIS de acordo com a narração.
#28 05:39 - 05:47	Ignição dos Fornos e Fornalha: capacetes e botinas de segurança.	Quadro de EPIS e atividades de Trabalho (modelo cartilha)	PD dos EPIS de acordo com a narração.
#29 05:47 - 05:55	Durante o controle da carbonização e operação da fornalha: Botinas de segurança, capacete, máscara de segurança e ou respirador purificador de ar, luvas de vaqueta.	Quadro de EPIS e atividades de Trabalho (modelo cartilha)	PD dos EPIS de acordo com a narração.
#30 05:55 - 6:00	<b>1ª Etapa: Apresentação dos Materiais necessários para a construção do Sistema Fornos-Fornalha</b>	Lettering de Título e Subtítulo:	PC de foto ou filmagem de todos os materiais.
#31 06:00 - 06:12	Para a construção do Sistema de Fornos-Fornalha de produção sustentável de carvão vegetal serão necessários diversos materiais que serão descritos a seguir, por meio de uma descrição quantitativa, suas especificações e finalidade de utilização:	Lettering de Título e Subtítulo:	PC de foto ou filmagem dos materiais gerais.
#32 06:12 - 06:32	Com a Finalidade de construção de fornos, dutos e fechamento das portas: Serão utilizados 12.400 Tijolos maciços, de barro queimado: 12.000 para construção de 4 fornos e 4 dutos; 400 para fechamento das portas dos fornos (100 por forno Especificações: Tijolos medindo 5 x 10 x 20cm.	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#33 06:32 - 06:52	Com a finalidade de Demarcação das bases dos fornos. Construção das paredes dos fornos será construído Gabaritos ou Cinteis com hastes de ferro ou de madeira. Suas Especificações são: Gabarito/Cintel medindo 2 m de comprimento, construído em barra de ferro 3/8 ou, em madeira	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#34 06:52 - 07:12	Com a Finalidade de Assentamento dos tijolos e Barrelamento dos forno serão necessários (20 m <sup>3</sup> ) de solo argiloso mais água Especificações: Argamassa feita de terra disponível na propriedade, misturada com água	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#35 07:12 - 07:32	Para a Marcação das portas de entrada de cada forno são necessários os Materiais: Gabarito, confeccionado com tábuas de madeira de diferentes tamanhos. Suas Especificações: 4 TÁBUAS de 20 cm de largura e 2 cm espessura (2 de 1,65 m de comprimento; - 1 de 70 cm de comprimento; - 1 de 90 cm de comprimento).	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#36 07:32 - 07:42	Com a finalidade de Construção das copas dos fornos.	Quadro em lettering de	Plano Conjunto

	Utiliza-se os Materiais: Gabarito ou Cintel , com haste em tábua de madeira. Especificações: Haste de madeira de 2,3 m de comprimento, por 5 cm de largura e 2 cm de espessura.	acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	e PD dos materiais que serão citados
#37 07:42 - 07:52	Com a Finalidade de Prevenção da expansão das paredes dos fornos. São necessários os seguintes Materiais: Cintas metálicas em aço carbono/ preta (4), 1 por forno. Especificações: Feitas em chapas de 1" de largura, 3 mm de espessura e 10 m de comprimento.	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#38 07:52 - 08:02	Para o Travamento das cintas dos fornos. Utiliza-se os Materiais: - Barras rosqueadas, de 40 cm de comprimento; - 8 porcas (2 pª cada cinta); - 8 arruelas (2 pª cada cinta). Especificações: Barras de ferro rosqueadas (4) 3/8" de diâmetro, 1 p forno; 8 porcas; 8 arruelas.	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#39 08:02 - 08:22	Com a Finalidade de Instalação sobre o vão das portas de entrada de cada forno, visando maior sustentação das Copas dos fornos. São necessário so Materiais: Cada suporte medindo 1m de comprimento, por 12,7cm de largura e 30 mm de altura Especificações: 4 Suportes perfil em U, para portas de entrada dos fornos, 1 para cada forno	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#40 08:22 - 08:32	Para o Suporte para as aberturas de saída de gases dos fornos para os dutos. São necessárias: 8 Chapas pretas metálicas (2 pª cada forno). Especificações: Chapas de 1/8, c/ 29 cm de comprimento, por 20 cm de largura e 3 mm de espessura.	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#41 08:32 - 08:42	Com a Finalidade de Fechamento do forno e obstrução da lateral da fornalha, durante o resfriamento dos fornos. Os Materiais necessários são: 8 Chapas pretas metálicas (2 pª cada forno). Especificações: Chapas de 1/8, c/ 29 cm de largura, 40 cm de comprimento e 3 mm de espessura.	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#42 08:42 - 08:52	Com a Finalidade de criar o Suporte para encaixe da válvula borboleta. Os Materiais são: Tubos de 2 ou 3mm de espessura, 10cm de comprimento e 1,2 cm de diâmetro interno Especificações: 4 Tubos metálicos (1 pª cada duto).	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#43 08:52 - 09:12	Para o Controle de vazão da saída de gases, dos fornos. São necessários os seguintes Materiais: Válvula Borboleta e chapa de fechamento (4) - 1 para cada forno Especificações: Válvula borboleta, feita em chapa de 28 cm por 28 cm, c/ 3 mm de espessura; - Chapa 1/8, de fechamento, com	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados



	40 cm de largura, 40 cm de comprimento e 3mm de espessura;		
#44 09:12 - 09:22	Para o Apoio das chapas metálicas de fechamento dos fornos e obstrução da lateral da fornalha, no período de resfriamento dos fornos. São necessários os seguintes Materiais: 8 Cantoneiras: - 2 por forno, (1 em cada lateral da parede dos dutos) Especificações: Cantoneiras de largura, 40 cm de comprimento e Bitola de 1" por 1/8.	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#45 09:22 - 09:32	Finalidade: Suporte para os "tatus" dos fornos são necessários os seguintes Materiais: 48 Chapas metálicas pretas (aço/ carbono) 12 p <sup>a</sup> cada forno Especificações: Chapas de 1" de largura, 20cm de comprimento e 3mm de espessura.	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#46 09:32 - 09:52	Com Finalidade em que Cada cilindro comunica com a parte interna do forno e é utilizado para se fazer a medição da temperatura. Os Materiais necessários são: 24 Cilindros metálicos ou poços metálicos (6 por forno): - 2 cilindros com tampa, nas copas; - 4 cilindros sem tampa, nas paredes. Especificações: Cilindros c/ 20 cm de comprimento, 5 mm de diâmetro interno e 1mm de espessura. Uma das extremidades de cada tubo é fechada.	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#47 09:52 - 10:12	Para a Comunicação com a parte interna do duto, possibilitando a medição da temperatura da saída dos gases da carbonização. São necessários os seguintes Materiais: 4 Cilindros metálicos ou poços metálicos (1 por duto) Especificações: Cilindros metálicos de 20 cm de comprimento, por 5 cm de diâmetro interno e 1 mm de espessura. Uma das extremidades de cada tubo tem que ser fechada	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#48 10:12 - 10:22	Com a Finalidade de Vedação das partes externas e internas dos fornos, resultando em melhor carbonização e resfriamento dos mesmos são necessários os seguintes Materiais: Argamassa com silicato na forma de barrela, para aplicação no forno Especificações: Para a Argamassa mistura 1 litro de silicato com aproximadamente 80 kg de terra vermelha ou (4 latas de 18 litros de terra) e água = barrela.	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#49 10:22 - 10:32	Com a Finalidade de construção da Fornalha serão necessários: Como finalidade para a Construção da base da fornalha, da câmara de combustão e da chaminé. São necessários os seguintes Materiais: 1.350 tijolos maciços. As Especificações são as seguintes: Feitos de barro queimado - de 5 x 10 x 20 cm	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#50 10:32 - 10:42	Como finalidade de Construção da base da fornalha São necessários os seguintes Materiais: Gabarito de madeira ou Cintel (1). Especificações: O Gabarito tem 32,5 cm de raio e uma haste de 1 m de comprimento, que lhe serve de suporte.	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados

#51 10:42 - 10:52	Como Finalidade de Prevenção da expansão da fornalha São necessário os seguintes Materiais: 5 Cintas metálicas pretas de aço carbono. Especificações: Chapas de 1" de largura e 3 mm de espessura: - 4 delas de 3,50 m de comprimento; - 1 de 3,90m de comprimento	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#52 10:52 - 11:02	Como Finalidade de Travamento das cintas da fornalha são necessários os seguintes Materiais: 1 Porta metálica 1 quadro de sustentação 12 pinos de fixação 1 trinco de porta Especificações: Chapa para a porta com 3 mm de espessura, 40 cm de comprimento e 30 cm de largura. Quadro para sustentação da porta. Pinos usados para fixar a manta e trinco para fechamento da porta.	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#53 11:02 - 11:12	Como Finalidade: A manta é usada para o isolamento térmico da fornalha são necessários os seguintes Materiais: Manta de fibra cerâmica: 4 caixas ou 16 metros. Especificações: manta com densidade de 160 por m <sup>3</sup> , medindo 3,81 m de comprimento, 61 cm de largura e 5 cm de espessura.	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#54 11:12 - 11:22	Como Finalidade: Os pinos são usados para fixação da manta Materiais: 70 pinos de ferro Especificações: Barra de ferro 5/8, com 30 cm de comprimento para formatar os pinos, cada um com 10 cm no lado menor e 20 cm no lado maior.	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#55 11:22 - 11:42	Finalidade: O Chapéu Chinês tem a função de impedir a entrada de água da chuva na chaminé, favorecendo também a maior vida útil da manta São necessários os seguintes Materiais: Chapéu Chinês" feito com chapa de metal, fixada em cinta metálica. Suas especificações: Chapéu Chinês medindo 135 cm de diâmetro, confeccionado em chapa 24, galvanizada. Cinta metálica confeccionada em chapa 1/8, de 1" de largura por 3,5m de Comprimento. Cantoneira de 1".	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#66 11:42 - 11: 56	Finalidade: Funciona como suporte do combustível auxiliar, na câmara de combustão. O material é relativo a 1 Grelha metálica Suas Especificações são: Grelha medindo 20 x 20 cm, confeccionada com 5 pedaços de vergalhão 5/8, com distância de 5 cm entre eles	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#67 11:56 - 12:06	Como Finalidade de Sustentação da parede da fornalha são necessários os seguintes materiais: 4 chapas metálicas, uma para cada conexão do duto com a fornalha e com a seguinte Especificidade: comprimento por 20 cm de largura.	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#68 12:06 - 12:16	Como Finalidade: de Sustentação da parede da fornalha São necessários os seguintes Materiais: 1 Chapa Metálica para porta e com as seguintes Especificações: Chapa metálica de 35 cm de comprimento por 20 cm de largura, para ser instalada na abertura de abastecimento da fornalha.	Quadro em lettering de acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	Plano Conjunto e PD dos materiais que serão citados
#69 12:16 - 12:26	Com a Finalidade de Fechamento do duto de admissão de ar da	Quadro em lettering de	Plano Conjunto

	fornalha. São necessários 1 Chapa Metálica com as seguintes Especificações: Chapa metálica de 20 cm de comprimento por 20 cm de largura.	acordo com a cartilha, com imagens em vídeo de cada material.	e PD dos materiais que serão citados
#70 12:26 - 12:30	<b>2ª Etapa: Construção do Sistema Fornos-Fornalha</b>	Lettering de Título e Subtítulo:	PC do Sistema Pronto
#71 12:30 - 12:40	Como parte de preparação do terreno para a construção da Unidade Produtora Sustentável de Carvão Vegetal é feita a demarcação da área destinada à construção do Sistema Fornos-fornalha e da área destinada a estocagem da madeira, assim como do carvão vegetal produzido.	Imagens da demarcação feita pelos executores da obra.	PC e PM dos funcionários marcando os locais de construção dos fornos.
#72 12:40 - 13:00	O sistema que esta cartilha apresenta, tem capacidade para enfiar aproximadamente, 14 st de madeira e carbonizá-la, com baixa emissão de gases poluidores. O sistema é composto de 4 “Fornos Circulares de Superfície”, tipo JG, conectados por dutos a uma fornalha de alvenaria. Sobre a câmara de combustão da fornalha é construída uma chaminé de 4,50 m de altura. <b>Na câmara de combustão da fornalha ocorre a queima dos gases gerados durante a carbonização da madeira, que é o grande salto da “Produção Sustentável de Carvão Vegetal”.</b>	Apresentação de diagrama e planta em cima de imagens dos fornos e fornalha.	PD e utilização das plantas e imagens de fornos e fornalha.
#73 13:00 - 13:30	O Sistema Fornos - Fornalha funciona com 4 fornos acoplados à fornalha por meio de 4 dutos. Nos fornos ocorre a carbonização. Os dutos conduzem os gases, dos fornos para a fornalha. Na fornalha acontece a queima dos gases poluidores. No interior dos fornos ocorre o processo de secagem e a carbonização da madeira, que é transformada em carvão. O ciclo de carbonização nesse sistema de fornos dura de 6 a 7 dias, incluindo o resfriamento. A fornalha é responsável pela queima dos gases gerados durante a carbonização da madeira. Ela é constituída de câmara de combustão, chaminé, grelha, paredes defletoras, entrada de ar primário, além de uma porta para alimentação com combustível auxiliar.	Imagem dos fornos e da fornalha, planta e quadro de lettering informativo de duração do processo de carbonização.	PC e PD dos fornos-fornalha, Drone caso possível e planos em movimento.
#74 13:30 - 13:55	Além dos fornos, dutos e fornalha é de extrema importância que sejam construídos componentes importantíssimos para o funcionamento da unidade produtora de carvão vegetal sustentável, são eles:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- alojamento e refeitório para os trabalhadores;</li> <li>- depósito de ferramentas e demais materiais necessários ao trabalho;</li> <li>- área para estocagem da madeira;</li> <li>- área para armazenamento do carvão produzido</li> </ul> Para verificação de projeto completo destes componentes pedimos a gentileza de consultarem a cartilha de produção da	Imagens de todos os componentes prontos, plantas e infográficos animados.	PC e PD das filmagens, plantas e animação de infográfico. Se possível animação de CAD ou Solid Works (parceiros)

	unidade de carvão vegetal sustentável. O link está na descrição do vídeo.		
#75 13:55 - 14:10	Os fornos, a câmara de combustão da fornalha e a chaminé são construídos com tijolos de barro queimado, emboçados com mistura de argamassa de argila. Na construção dos fornos circulares usa-se o Cintel de madeira, como um gabarito, para fazer a marcação da base dos fornos e levantamento das paredes.	Imagens de operário construindo uma parede e utilizando o barro. Imagem do Cintel, gabarito, marcação da base.	PD operário, PC do cintel e gabarito e da marcação sendo feita.
#76 14:10 - 14:35	1º PASSO, CONFECCIONE O CINTEL OU GABARITO DE MADEIRA OU DE OUTRO MATERIAL APROPRIADO. O gabarito ou Cintel é composto de duas hastes: uma, medindo 2 m e outra, 1,5 m de comprimento, que corresponde à metade do diâmetro do forno. As hastes são amarradas nas suas bases, por um pedaço de borracha ou material semelhante, constituindo assim o gabarito que servirá de guia, para a construção das paredes dos fornos	(lettering do 1º Passo) Imagens do cintel sendo confeccionado, imagens das duas hastes, gabarito sendo colocado no chão para marcar.	PD mão operário, hastes. PC Gabarito em CP no chão.
#77 14:35 - 14:50	2º PASSO, MARQUE A BASE DO PRIMEIRO FORNO A CONSTRUIR Primeiramente, deve-se inserir 25 cm da haste do gabarito, para dentro do solo, fixando-a. A haste ficará com 1,75 m de altura, para ser usada na confecção da parede. Marca-se, a circunferência do forno, caminhando em círculo e riscando o solo ao mesmo tempo. Sobre a linha demarcada será feita a base do forno	(lettering do 2º Passo) Imagens do cintel sendo inserido no solo, imagens da haste com 1,75 de altura, marcação da circunferência do forno em círculo.	PD hastes sendo inserida, PC da haste fincada e PA lateral e meio CP da marcação da circunferência
#78 14:50 - 15:30	3º PASSO, PREPARE A BASE DO PRIMEIRO FORNO O preparo da base do forno inicia-se pela construção de uma canaleta onde serão assentados os tijolos que sustentarão a parede do forno:  <ul style="list-style-type: none"> <li>- Escave o solo, na linha demarcada Escava-se o solo, formando uma canaleta, com 10 centímetros de profundidade por 20 cm de largura, para colocação dos tijolos que iniciarão a base do forno.</li> <li>- Forre a canaleta com os tijolos atravessados, voltados para o centro da mesma. Os tijolos são colocados atravessados, numa primeira fileira, um ao lado do outro, em toda a canaleta, marcando a base da parede a ser construída.</li> <li>- Próximo a porta a parede é construído uma camada dupla de 20cm. Deixe aberturas maiores, na primeira fileira de tijolos da base. A abertura maior, com 90 cm de largura, fica na frente do forno e será a porta para a entrada da madeira e saída do carvão.</li> <li>- A porta do forno consiste em uma abertura de formato trapezoidal com base maior de 90cm, base menor de 80cm e altura de 150cm.</li> <li>- No lado oposto do forno, fica outra abertura de 20 cm de largura e 20 cm de altura, para a saída dos gases da carbonização da madeira.</li> </ul>	(lettering do 3º Passo) Imagens da escavação, forração canaleta, camada dupla de tijolos, porta do forno com marcação de planta sobre imagem, dutos, etc.	PC e PD de todos os itens a serem filmados, duplicidade de possibilidades de planos, pensar no hyperlapse.

#79 15:30 - 15:40	Seguidamente, amarre um fio de nylon no marcador da abertura de entrada do 1º forno. E leve esse fio até a abertura da saída do forno, amarrando-o no marcador. Este ponto indica onde será construído o 1º duto que ligará o forno à fornalha.	Imagens apresentam o operário esticando o nylon e fazendo a marcação.	PC e CP do operário marcando o solo. PD do nylon.
#80 15:40 - 15:50	Ah! Os fornos devem ser alinhados dois a dois, com os respectivos dutos ligados à fornalha. Considerando que se trata do Sistema de 4 fornos, passa-se agora a demarcar o ponto central da fornalha e do 2º forno, assim como dos 4 dutos, seguindo-se a marcação dos demais fornos: terceiro (3º) e quarto (4º).	Imagens mostram o operário fazendo a marcação.	PC, PD e CP do operário marcando o solo.
#81 15:50 - 16:00	Dando continuidade, marque o centro da fornalha a 62,5 cm do duto para a fornalha, incluindo 20 cm. Neste ponto, crave uma estaca com o fio amarrado. Estique o fio, 1 m além da fornalha, no lado oposto ao 1º duto. Neste ponto, marca-se, com outra estaca, o final do 2º duto e início da área do 2º forno.	Imagens mostram o operário fazendo a marcação, cravando as estacas.	PC, PA e PD do operário marcando o solo e cravando as estacas.
#82 16:00 - 16:10	Delimite o centro do 2º forno, fincando à estaca na metade do seu diâmetro. Neste ponto você irá usar o gabarito para marcar a área do 2º forno.	Imagens mostram o operário fazendo a marcação, cravando as estacas.	PC, PA e PD do operário marcando o solo e cravando as estacas.
#83 16:10 - 16:25	Marque as bases das paredes dos outros três fornos. Lembre-se que a marcação da base de cada um dos outros três fornos será feita utilizando o gabarito, como foi feito no primeiro forno: caminhando em círculo e riscando o solo para posterior escavação da canaleta.	Imagens mostram o operário fazendo a marcação da parede com o gabarito e caminhando em círculo.	PC, PA e PD do operário marcando as paredes com o gabarito.
#84 16:25 - 16:55	Aplique argamassa sobre os tijolos da primeira fileira da parede, para construir a segunda fileira. E, continue construindo a parede do forno. Essa parede é construída com camadas simples de tijolos, exceto nas laterais próximas da porta e da saída de gases do forno, onde a camada será dupla, com 40 cm.	Imagens mostram o operário construindo a parede do 1º Forno.	PC do operário construindo a parede e hyperlapse dela.
#85 17:15 - 17:30	AGORA... INICIE A CONSTRUÇÃO DO 1º FORNO A PARTIR DA BASE. Os tijolos que anteriormente foram colocados na canaleta para marcar a base do forno, devem ser assentados com argamassa, iniciando assim, a construção da base da parede do forno.	Imagens do operário passando argamassa na base da parede do forno.	PC e PD do operário passando argamassa na parede do forno.
#86 17:30 - 17:40	Coloque o gabarito da porta na abertura de entrada do forno. O gabarito, com formato de um trapézio, deve medir 1,65m de altura, por 90 cm de largura, na parte inferior e 75 cm na parte superior.	Filmagem do operário colocando o gabarito, marcação gráfica e planta.	PC e PD do operário com o gabarito e animação.

#87 17:40 - 17:50	Continue construindo a parede do forno. A parede do forno é construída com camadas simples de tijolos, exceto nas laterais próximas da porta e da saída de gases do forno, onde a camada será dupla, com 40 cm.	Imagem do operário construindo as paredes e hyperlapse.	PG, PC e PD do operário construindo parede.
#88 17:50 - 18:15	Um ponto importante: Você deve deixar 3 aberturas de cada lado do forno, conhecidas como “tatus”, medindo 12 cm de largura por 12 cm de altura, para a entrada de ar no forno e o controle da temperatura, durante a carbonização. Na parte superior de cada abertura, colocam-se 2 chapas metálicas de 1” de largura, 3 mm de espessura e 20 cm de comprimento, para dar sustentação aos “tatus”.	Imagens mostram onde ficam os tatus e o operário colocando as chapas.	PA e PC do operário colocando as chapas e PD dos tatus, junto com PC deles nas paredes.
#89 18:15 - 18:35	Instale a chapa metálica na abertura deixada para a saída dos gases. Posicione a chapa metálica, medindo 30 cm de comprimento, por 20 cm de largura e 3 mm de espessura, sobre a abertura deixada para a saída dos gases, do forno para o duto. A chapa metálica servirá de suporte para a próxima fileira de tijolos.	Imagem do operário instalando a chapa metálica.	PC e PD Imagem do operário instalando a chapa metálica.
#90 18:35 - 18:55	Em seguida, instale os cilindros metálicos na parede do forno. Os 4 cilindros serão instalados nas laterais da parede do forno – 2 de cada lado – a uma altura de 65 cm acima do solo. Ou seja, os cilindros serão instalados na metade do espaço entre os “tatus” que ficam na base do forno, em cada lado do forno, pois esse espaço é o que melhor representa a temperatura média do interior do forno.	Imagens da instalação dos cilindros em detalhes e localizando nas paredes dos fornos.	PD dos cilindros, PC da localização nos fornos e dando um panorama.
#91 18:55 - 19:20	Ah! Os cilindros a serem instalados na parede de cada forno medem 20 cm de comprimento e 5 cm de diâmetro. Eles possuem 2 extremidades, uma fechada que fica voltada para o interior do forno e a outra que é aberta, na qual se coloca um sensor infravermelho – o pirômetro – para medir a temperatura interna do forno, durante a carbonização da madeira e o resfriamento do forno.	Imagens mostrando em detalhes os cilindros e os pirômetros com marcação de dimensões.	PD dos cilindros, pirômetros, marcação gráfica de dimensões.
#92 19:20 - 19:30	Depois coloque a barra de metal denominada Perfil, na parte superior da porta de entrada do forno. Esta barra servirá de auxílio ao suporte da cúpula, sobre o vão da porta.	Imagens do operário instalando o perfil das portas.	PD e CP do operário colocando os perfis.
#93 19:30 - 20:00	Por fim, finalize a construção da parede do forno e sobre a barra do Perfil, coloque a última fileira de tijolos da parede do forno. Sobre essa parede será construída a cúpula do forno.	Imagens mostram em hyperlapse a construção das paredes com o perfil e a última fileira.	Hyperlapse do 2º forno sendo construído em PC e com PD dos perfis na última fileira de tijolos.
#94 20:00 - 20:20	<b>CONSTRUÇÃO DA CÚPULA DO FORNO</b>	Imagens mostram	PM, PA e PD do



	Para construir a cúpula é necessário um gabarito com as mesmas dimensões do gabarito usado na base do forno, cuja haste de madeira tenha 2,30 m de comprimento. Inicie a construção da cúpula, sempre com auxílio do referido gabarito. Os tijolos são assentados com as juntas desencontradas, formando a cúpula.	operário construindo a cúpula com os tijolos desencontrados em detalhes e planos médios.	operário construindo algumas fileiras da cúpula com os tijolos desencontrados.
#95 20:20 - 20:40	Um ponto importante: Na primeira fileira da cúpula do forno deve-se dar uma inclinação de mais ou menos 2 cm, para dentro da “camisa da parede” o que dá mais sustentação à copa, além de facilitar seu fechamento.	Imagens internas dessa inclinação feita pelo operário nessas fileiras de tijolos da parede da cúpula.	PC, PA e PD internos da inclinação feita pelo operário.
#96 20:40 - 20:50	Posteriormente, instale uma cinta metálica na parte externa do forno, depois de construídas as primeiras camadas da cúpula. Faça o ajuste da cinta, manualmente, unindo suas pontas com roscas e porcas. A função dessa cinta é reforçar o forno, impedindo a expansão da sua parede e dando estabilidade à cúpula.	Imagens do operário instalando a cinta metálica.	PC e PD do operário instalando a cinta metálica.
#97 20:50 - 21:10	Faça o travamento dos tijolos do topo da cúpula. Para isso utilize pedaços de tijolo como “cunha”, por cima do forno, de fora para dentro.	Imagens do operário fazendo o fechamento da cúpula com os tijolos.	PC, PA e PD do operário fechando a cúpula.
#98 21:10 - 21:20	Aplique a barrela sobre todo o forno e no seu interior. Ou seja, aplique o reboco sobre o forno que na verdade consiste de uma mistura feita com água e argila de textura bem fina, que depois de seca ficará como uma película cobrindo todo o forno.	Imagens do operário aplicando a barrela nas paredes dos fornos.	PC, PA e PD do operário aplicando a barrela.
#99 21:20 - 22:00	O processo de construção dos fornos restante se dá da mesma forma que o primeiro. Após a construção das 4 unidades de fornos circulares, inicia-se a construção da fornalha.	Imagens em Hyperlapse da construção dos outros 3 forno.	PC de cada um dos fornos e PC da estrutura de 4 fornos surgindo. Hyperlapse.
#99 22:00 - 22:25	<b>CONSTRUÇÃO DA FORNALHA</b> A fornalha é composta de câmara de combustão, porta de alimentação do combustível auxiliar, duto subterrâneo de entrada de ar, grelha, paredes defletoras e chaminé. A construção da fornalha é feita em área previamente demarcada, começando pela sua base e a partir desta, construindo um duto subterrâneo para a entrada de ar para a câmara de combustão. Seu formato circular tem diâmetro interno de 85 cm (sem a manta de fibra cerâmica) e altura total de 4,50 m.	Imagens de todos os itens citados e da fornalha e dutos prontos.	PD,PC da fornalha
#100 22:25 - 22:35	Para iniciar, marque a base da fornalha, usando o gabarito para riscar o chão. Em seguida, escave uma canaleta onde está o risco feito com o gabarito. Ou seja, escave da mesma forma como foi feito para a base do forno, com 10 cm de profundidade por 20 cm de largura, colocando 2 fileiras dobradas de tijolos.	Imagem da escavação da canaleta.	PC e PD da montagem da canaleta, realizada pelo operário.

#101 22:35 - 22:45	Um ponto importante: a construção das bases dos 4 dutos ou canais, com a função de transportar os gases gerados durante a carbonização. Estes são construídos com tijolos maciços, em camadas simples de 10 cm, ligando os fornos à fornalha, medindo 1 metro de comprimento e 30 cm de largura interna, por 30 cm de altura. Lembre-se de nivelar as bases dos dutos, tomando como referência os níveis dos fornos e da fornalha já demarcados anteriormente.	Imagem da construção das bases dos 4 dutos/canais. Diagrama gráfico com marcação de tamanho dos dutos.	PC, PA e PD dos dutos e da construção deles.
#102 22:45 - 22:50	Atenção ao detalhe referente a base do duto. Este deve ser escavado no centro da fornalha para fora, na direção da abertura da porta, com 92,50 cm de comprimento, por 20 cm de altura e de largura. Em seguida, forre o piso do duto subterrâneo com tijolos.	Imagem da localização da construção do duto.	PD da base do duto e centro da Fornalha/ PC externo e interno.
#103 22:50 - 23:00	Construa a base da câmara de combustão da fornalha com tijolos e argamassa. Em seguida escave a base do duto subterrâneo para colocação da grelha possibilitando a entrada de ar primário para o interior da câmara de combustão da fornalha. Em seguida instala-se a base para a grelha da fornalha nivelando sua altura com o nível do solo. Por último coloque a grelha na câmara de combustão. A grelha possui dimensões de 20 por 20 cm e deverá ser instalada dentro do duto subterrâneo no centro da câmara de combustão na fornalha.	Imagens da construção e instalação da base da grelha.	PC e PD da construção e da base da grelha.
#104 23:00-23:15	<b>CONSTRUÇÃO DA CÂMARA DE COMBUSTÃO DA FORNALHA.</b> Inicie colocando uma camada dupla de tijolos de 20cm sobre os tijolos que forrão o piso da base da fornalha até a altura de um metro. Lembre se de deixar as 4 aberturas de 20cm por 20cm para serem acopladas aos dutos que conduzirão os gases da carbonização para a fornalha , que é o local que mais a frente será indicado a colocação das chapas metálicas.	Imagens da instalação de tijolos da forração do piso da base da fornalha.	PD da instalação do piso da base da fornalha.
#105 23:15 - 23:30	Ah! Atenção. Além dessas 4 aberturas tem a porta da fornalha que terá uma abertura de 30 cm de largura por 40 cm de altura.	Imagem da porta da fornalha	PC da porta da fornalha
#106 23:30 - 23:45	Em sequência, construa as paredes defletoras. Essas paredes serão construídas próximas das aberturas de entrada dos gases da carbonização, na câmara de combustão da fornalha, direcionando o fluxo de gás.	Imagens da construção das paredes defletoras	PD,PC construção das paredes defletoras
#107 23:45 - 24:00	Coloque a manta cerâmica na câmara de combustão para favorecer o isolamento térmico da câmara. Ela deve ser fixada por barras de ferro em formato de L com tamanho de 20 cm por 10 cm.	Imagens da instalação da manta cerâmica na câmara de combustão.	PC da instalação da manta cerâmica

#108 24:00 - 24: 45	Em seguida, coloque as chapas metálicas sobre as 4 aberturas de acoplamento dos dutos da câmara de combustão e também, na abertura onde será instalada a porta de abastecimento. Essas chapas metálicas servem de suporte para as demais fileiras de tijolos que serão utilizadas na construção do restante da parede da câmara de combustão da fornalha. A chapa colocada sobre a abertura da porta, mede 20 cm de largura por 40 cm de comprimento. E, as 4 outras chapas medem 20 cm de largura por 30 cm de comprimento. A espessura das chapas pode ser de 2 mm a 3 mm.	Imagens das instalações de chapas metálica sobre as aberturas de acoplamento da câmara de combustão e abertura da porta de abastecimento.	PC instalações de chapas metálica sobre as aberturas de acoplamento da câmara de combustão e abertura da porta de abastecimento.
#109 24:45 - 25:00	E assim, continue a construir a parede da câmara de combustão da fornalha, até que ela atinja a altura de 1 metro. A partir daí, faça um estrangulamento de 35 centímetros no término da câmara de combustão. Esse estrangulamento consiste na diminuição do diâmetro interno da câmara de combustão da fornalha, de 85 cm para 50 cm.	Imagem do estrangulamento, diminuição do diâmetro da câmara de combustão da fornalha	PC do estrangulamento diminuição do diâmetro da câmara de combustão da fornalha.
#110 25:00 - 25:30	O estrangulamento é feito nas duas primeiras fileiras de tijolos e, na terceira fileira será feita uma amarração. Atenção a esse três pontos a seguir: 1. O estrangulamento da primeira fileira será de 20 cm, com 10 cm de cada lado da circunferência. 2. Na segunda fileira o estrangulamento será de 15 cm, com 7,5 cm de cada lado, o que corresponde a 35 cm de estrangulamento. 3. Na terceira fileira é feita a amarração e sobre ela, a construção da chaminé, com 75 cm de diâmetro interno.	Imagens dos locais e diâmetros dos estrangulamentos e amarração.	PD/PC dos locais e diâmetro dos estrangulamentos e amarração.
#111 25:30 - 25:35	O objetivo do estrangulamento que diminui o diâmetro da fornalha, é fazer com que os gases permaneçam por mais tempo na câmara de combustão favorecendo, assim, sua queima.	Imagens do diâmetro da fornalha	PC do diâmetro da fornalha
#112 25:35 - 26:00	Construa a chaminé acima do estrangulamento da câmara de combustão da fornalha. A chaminé deverá ser construída com parede dupla de tijolos e diâmetro interno de 75 cm (sem manta), seguindo a mesma formatação. A altura total da fornalha com a chaminé ficará em 4,50 metros.	Imagens da construção da chaminé da fornalha.	PD/PC construção da fornalha.
#113 26:00 - 26:30	Faça a forração do interior da chaminé com a manta cerâmica. Tanto a câmara de combustão como, também, a chaminé deve ser revestida com tal manta. E, deverá ser fixada com barras de ferro 5/8, que medem 30 cm de comprimento. A barra tem formato de L, cujos lados medem 10 cm o menor e 20 cm o maior	Imagens da forração do interior da chaminé.	PC forração da chaminé.
#114 26:30 - 26:45	Adiante, coloque as cintas metálicas de sustentação na câmara de combustão e na chaminé. As quatro cintas metálicas serão colocadas ao longo da fornalha, com espaçamento de 1 metro entre elas. A primeira cinta metálica será colocada a 1 m de altura, em relação ao nível do solo.	Imagens das instalações das cintas metálicas.	PD/PC das instalações das cintas metálicas

#115 26:45 - 27:00	Por fim, faça o revestimento externo ou barrelamento da fornalha, com argamassa apropriada, previamente preparada. A argamassa recomendada para revestir esse tipo de construção foi desenvolvida pela Universidade Federal de Viçosa, resultando numa mistura de textura fina que ao ser aplicada, melhora o acabamento da construção e favorece sua vida útil.	Imagens do revestimento externo da fornalha com argamassa preparada.	PD/PC revestimento da fornalha.
#116 27:00 - 27:15	Os componentes utilizados na argamassa são os seguintes: 10 kg de argamassa refratária; 240 kg de areia; 20 kg de cimento; 10 kg de cal; 2,5 kg de açúcar e água, necessária para misturar os componentes até o ponto de textura fina.	Imagens do preparo da argamassa do revestimento	PD do preparo da argamassa.
#117 27:15 - 28:00	Atenção! Lembre-se que é necessário ter o “CHAPÉU CHINÊS” na abertura da chaminé, que deve ser colocado ao final da construção, permanecendo aberto durante o processo de carbonização. Ele tem a função de impedir a entrada de chuva na chaminé, o que poderia estragar a manta cerâmica. O chapéu chinês deve ser fechado, somente quando não houver carbonização.	Imagens da instalação do chapéu chinês na abertura da chaminé.	PC instalação do chapéu chinês.
#118 28:00 - 28:20	<b>CONSTRUÇÃO DOS DUTOS</b> Os dutos que ligam os fornos à fornalha são construídos sobre os pisos previamente demarcados com tijolos. Cubra estas bases com tijolos distribuídos sobre as bases dos dutos. Depois, na construção das suas laterais, eles serão assentados com argamassa. Sobre os tijolos que marcaram os pisos dos dutos, use a argamassa para sedimentar a construção onde serão feitas as paredes em camadas simples de tijolos com 10 cm.	Imagens da construção dos dutos que ligam se às fornalhas.	PD/PC dutos que ligam as fornalhas.
#119 28:20 - 28:25	Em seguida, instale cantoneiras nos dutos do sistema. As cantoneiras possuem formato retangular, espessura de 3 mm e dimensões de 30 cm de largura por 40 cm de comprimento. E, deve ser instalada, inclinada, até a altura da parede do duto (30 cm), saindo da parede do forno para o duto. A outra cantoneira, deve ser instalada da parede da fornalha para o duto	Imagens de instalação das cantoneiras nos dutos.	PD cantoneiras dos dutos.
#120 28:25 - 28:30	Depois, instale os cilindros metálicos nas paredes dos dutos. Os cilindros serão instalados na metade da parede de cada duto, o que corresponde a 50 cm do seu comprimento e a 15 cm de altura. Os cilindros medem 20 cm de comprimento e 5 cm de diâmetro. Estes, possuem duas extremidades: uma, fechada, que fica voltada para o interior do duto e outra, aberta, que fica voltada para fora.	Imagens das instalações dos cilindros nas paredes do duto.	PC/PD dos cilindros.
#121 28:30 - 28:40	Instale a válvula borboleta que tem a função de permitir o controle da vazão dos gases da carbonização para a fornalha. Ela é operada manualmente, para controlar a vazão de saída dos gases por meio da sua movimentação durante a carbonização. A válvula borboleta é composta de 2 chapas de 3 mm de	Imagens da instalação da válvula borboleta.	PC da instalação válvula borboleta.

	<p>espessura. Uma das chapas mede 40 cm x 40 cm e é fixada sobre o duto. A outra chapa, um pouco menor e perpendicular à maior, mede 28 cm x 28 cm e é instalada no centro do duto em uma barra de ferro (cano) 3/8 de 60 cm de comprimento, disposta na vertical, a 80 centímetros de distância da parede do forno. Essa chapa metálica é fixada a um tubo de metal ou cano, que facilita a movimentação da borboleta. O tubo metálico será fixado na metade da largura do duto, a 15 cm da parede interna do duto e a 20 cm da entrada de gases para a câmara de combustão da fornalha.</p>		
#122 28:40 - 28:42	<p>Atenção! A válvula borboleta deve ficar totalmente aberta no início da carbonização e ao longo do processo pode ser parcialmente fechada, auxiliando no controle do processo</p>	Imagem da válvula borboleta	PD/PC válvula borboleta
#123 28:42 - 28:45	<p>Depois instale as 2 chapas metálicas de 1/8, com dimensões de 29 cm de largura por 40 cm de comprimento e 3mm de espessura para fazer o fechamento dos dutos. Além do fechamento dos dutos elas fazem também o fechamento do forno e a obstrução da lateral da fornalha, no período de resfriamento dos fornos.</p>	Imagem das instalações das chapas metálicas para o fechamento do duto e forno.	PD chapas metálicas/fechamento do duto.
#124 28:45 - 29:00	<p>Para finalizar, faça o reboco ou barrelamento dos dutos com argamassa de textura mais fina, que além de deixar os dutos com uma boa aparência, serve também de proteção aumentando sua vida útil.</p>	Imagem do reboco dos dutos.	PD reboco.
#125 29:00 - 29:10	<p>Assim que finalizadas todas as construções, deve-se limpar toda a área construída, deixando a pronta para ser usada na carbonização. ou seja, realize a limpeza geral no sistema fornos – fornalha, utilize equipamentos apropriados para tal atividade e dê destinação correta ao lixo.</p>	Imagem da limpeza da área dos fornos - fornalha.	PD da limpeza dos fornos fornalhas.
#126 29:10 - 29:20	<p>É para finalizar, recomenda-se, após a construção, fazer a cura dos 4 fornos e da fornalha queimando resíduos de madeira ou qualquer outra biomassa, por um período de pelo menos 30 minutos. Para isso, faça o enchimento dos fornos e da fornalha.</p>	Imagem da cura dos fornos-fornalha .	PD cura.
#127 29:20 - 29:40	<p>Para encher o forno e a câmara de combustão da fornalha, utilize resíduo de biomassa tais como: casca, atíços, resíduos agrícolas, até aproximadamente 1/5 da sua capacidade. Conduza a queima do material, no forno e na fornalha. Todo o material deverá ser totalmente queimado. Em seguida, limpe cada forno e a fornalha quando estiverem frios, retirando as cinzas e depois da limpeza do sistema, repita o mesmo procedimento de queima por mais duas a três vezes, visando uma boa cura.</p>	Imagem do abastecimento do forno-fornalha com resíduos de biomassa, visando uma boa cura	PD/PC abastecimento dos fornos.
#128 29:40 - 30:00	<p>É importante realizar uma verificando se há trincas e ou furos nos</p>	Imagem da limpeza	PD/PC

	<p>fornos. Se houver, a restauração deverá ser feita com barrelamento com argila e água podendo ser incrementado, acrescentando silicato o que torna a argamassa mais resistente. Depois da inspeção visual, se tudo estiver correto, realize a limpeza dos fornos e fornalha deixando tudo em condição ideal de funcionamento, para fazer a carbonização.</p>	dos fornos	verificação dos fornos e limpeza dos mesmos.
#129 30:00 - 31:00	<p><b>CONDUÇÃO DA CARBONIZAÇÃO NO SISTEMA FORNO-FORNALHA</b>          Para que o processo de carbonização aconteça é necessário controlar a entrada de oxigênio e aumentar gradativamente o calor, até uma temperatura máxima de 400°C, na copa do forno</p>	Imagem do processo de carbonização	PC do controle da entrada de oxigênio e o aumento do calor.
#130 31:00 - 33:00	<p>Assim, para iniciar a operação do sistema fornos – fornalha faça o enchimento do forno com toras de madeira compatível com a altura da parede do forno. assim, as toras devem ser colocadas no forno, de pé (na vertical), do fundo para a porta. toras com diâmetro maior ficarão nas extremidades do forno e aquelas com diâmetro menor devem ficar no centro do forno. deve-se deixar uma leve inclinação na abertura de saída dos gases do forno, para evitar obstrução da saída. As toras de tamanho menor devem ser colocadas na horizontal, ou seja, deitadas sobre as toras que estão na vertical preenchendo assim os espaços vazios e acompanhando o formato da cúpula do forno. Na região superior da porta, coloca-se um pouco de casca ou outro material de fácil ignição.</p>	Imagem de alimentação dos fornos com toras de madeira.	PD da alimentação dos fornos.
#131 33:00 - 35:00	<p>Em seguida, feche a porta de cada forno com tijolos de 10 cm de espessura sobrepostos de forma descontraída, entremeados por argamassa de argila. Deixe uma abertura de 10 cm a 20 cm de comprimento e 5 cm a 10 cm de espessura na parte superior da porta de cada forno por onde será feita a ignição do fogo. Finalize o fechamento de cada porta com o barrelamento, melhorando assim a vedação e evitando possível entrada de ar no interior dos fornos.</p>	Imagens do processo de fechamento dos fornos.	PD do processo de fechamento dos fornos.
#132 35:00 - 37:00	<p>A câmara de combustão da fornalha é abastecida com resíduos de casca, madeira ou outra biomassa disponível. Durante a ignição, deve-se deixar a entrada de ar da fornalha totalmente aberta, para favorecer a queima dos resíduos e, conseqüente, queima dos gases.</p>	Imagem da câmara de combustão no processo de ignição para a queima dos resíduos e gases.	PD/PC da câmara de combustão no processo de queima dos resíduos e gases.
#133 37:00 - 38:00	<p>Atenção: Ao fazer a ignição deve-se deixar os 2 controladores de ar do forno abertos, os “tatus” que ficam próximos da porta. Ou seja, um de cada lado do forno além da válvula borboleta controladora do fluxo de gases no duto. A abertura existente na parte inferior da parte do forno também deve ficar aberta.</p>	Imagem de detalhes da ignição.	PD dos detalhes da ignição.



#134 38:00 - 38:10	Depois de 30 a 60 minutos deve-se verificar se há brasas no local onde o fogo foi ateado. Se houver brasas, significa que a carbonização foi iniciada. Deve-se fechar completamente o ponto da ignição com barrela, se a temperatura da cúpula do forno estiver acima de 180°C, prevenindo a degradação excessiva da madeira. E da mesma forma será fechada a abertura inferior da porta.	Imagem do processo de carbonização	PD do processo de carbonização.
#135 38:10 - 38:20	<b>CONTROLE DA CARBONIZAÇÃO NO SISTEMA FORNOS - FORNALHA</b> - Monitore a temperatura do forno. O monitoramento é feito em intervalos de 4 horas, utilizando-se o pirômetro. O controle do oxigênio é feito, abrindo e fechando os “tatus” nas aberturas laterais do forno, conforme a fase da carbonização.	Imagens do monitoramento da temperatura dos fornos.	PC do monitoramento da temperatura dos fornos.
#136 38:20 - 38:30	<b>CONDUZA A FINALIZAÇÃO DA CARBONIZAÇÃO</b> - Impeça a entrada de oxigênio para dentro do forno finalizando a carbonização. Utilize a chapa metálica do duto, vedando-a com argamassa e impedindo a entrada de oxigênio.	Imagem da finalização da carbonização	PC da finalização do processo de carbonização.
#137 38:30 - 39:00	O resfriamento do carvão no forno ocorre de forma natural, pela simples troca de calor do forno com o ambiente. O tempo médio de resfriamento é de três a quatro dias. Quando o forno atinge temperatura menor que 40°C, nos seus pontos de medição, significa que ocorreu resfriamento do carvão, podendo-se então descarregar o forno. A temperatura inferior a 40°C indica que não haverá incêndio no interior do forno, quando for aberto.	Imagem do forno resfriando	PD do forno resfriando
#138 39:00 - 40:00	<b>DESCARREGAMENTO DOS FORNOS</b> O descarregamento de cada forno é feito manualmente, depois que a porta é desfeita. Deve-se usar os EPI recomendados para fazer o descarregamento do forno. Para isto abre-se a porta do forno, derrubando-a cuidadosamente, separando os tijolos e a argamassa para que não se misturem ao carvão vegetal.	Imagens do processo de descarregamento dos fornos	PD/PC do processo de descarregamento dos fornos.
#139 40:00 - 41:00	Separe os materiais carbonizados pelo tipo: carvão, atíços e finos. Descarregue o carvão com garfo metálico apropriado. Coloque o carvão sobre uma lona, no setor destinado a ele. O uso da lona é recomendado para manter a integridade e a qualidade do carvão, evitando umidade e mistura com terra.	Imagem da separação dos materiais carbonizados.	PC da separação dos materiais carbonizados.
#140 41:00 - 41:30	O local da área de produção destinado ao armazenamento do carvão, deve estar próximo dos fornos, onde ele ficará já ensacado ou depositado sobre a lona até ser transportado. Em	Imagem da área destinada à produção do carvão.	PD/PG da área destinada à produção do carvão.

	ambas as situações deve estar coberto com lona.		
#141 41:30 - 41:52	<b>CONCLUSÃO:</b> As atividades do Projeto Siderurgia Sustentável representam, efetivamente, um alinhamento aos objetivos de Desenvolvimento Sustentável. De modo que os resultados de implementação e investimento na adoção de tecnologias mais limpas contribuem de maneira efetiva para o uso adequado de energia; com vista no crescimento econômico e no investimento em Indústria, Inovação e Infraestrutura; no incentivo a pesquisa, produção e consumo sustentáveis; na oferta de trabalho decente que atende a legislação e promove a inclusão social e, principalmente, em ação que impacta a Mudança do Clima, com redução de emissão de gases de efeito estufa.	Imagens do Sistema Fornos-Fornalha e logo das ODS.	PC e PA magens do Sistema Fornos-Fornalha e logo das ODS.
#142 42:02 - 42:22	E, ao mesmo tempo, apontam para a necessidade de apoiá-lo. De modo a estreitar atividades que fazem o uso, indiscriminado, de florestas nativas e que possibilitam as atividades evasiva de carvoejamento, que não contribuem com os impostos devidos e muito menos atende adequadamente a força de trabalho.	Imagens de Florestas e carvões rudimentares.	Imagem Aérea ou PC das florestas e carvões antigos.
#143 42:22 - 42:42	Assim, o projeto busca, fortalecer cada vez mais tanto a base tecnológica, com apoio à pesquisa e à inovação, como a capacitação dos produtores para a produção sustentável de carvão vegetal procedente de florestas plantadas. O objetivo será alcançado também com base na construção de unidades demonstrativas e formação de multiplicadores e extensionistas	Imagem de Florestas Eucalipto, (Plantar), imagens do Sistema.	Imagem Aérea ou PC das florestas e da Unidade Produtora
#144 42:42 - 42:52	Os ganhos trazidos pelo Projeto de Produção Sustentável de Carvão Vegetal implica em implementação de normas regulamentadoras da produção de carvão sustentável e de melhor qualidade, com bons resultados econômicos para quem o produz: pequeno e médio produtor.	Imagens da Unidade e da pilha de carvão produzida. Produtor que já utiliza o Sistema.	Imagem Aérea, PC do carvão e PC do Produtor.
#145 42:52 - 43:02	E, ainda, inovações nos vários segmentos da cadeia produtiva do carvão, decorrentes do avanço tecnológico e da pesquisa, incentivando o planejamento das plantações e o cultivo de espécies florestais que concorram para o aumento da produtividade quando carbonizadas, aliado aos possíveis ganhos com a implementação dos estoques de carbono	Imagens da utilização do carvão na indústria, siderurgia, transporte, plantio, laboratório da UFV.	PC e PG da indústria, siderurgia, laboratório.
#146 43:02 - 43:12	A cadeia produtiva está avançando, mas ainda é necessário mais investimentos para consolidação das melhores técnicas para produção sustentável do carvão vegetal	Imagem do Sistema Fornos-Fornalha.	PG ou Aérea do Sistema Fornos-Fornalha
#147 43:12 - 43:32	O Projeto Siderurgia Sustentável é implementado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), com coordenação técnica do Ministério do Meio Ambiente (MMA),	Logomarcas dos Parceiros.	Logomarcas dos Parceiros.

	<p>sendo executado em conjunto com o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC), o Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e o Governo de Minas Gerais.</p> <p>O Projeto conta com recursos do Fundo Global para o Meio Ambiente (GEF).</p>		
#148 / 43:32 - 43:39	Pensar em criar um slogan para o Projeto Siderurgia Sustentável para assinatura do Vídeo.	Logomarca do Projeto	Logo do Projeto Fade In.
Observação	Todos os parceiros não previstos serão citados no fim do vídeo, com a inclusão da logomarca e descrição da parceria dentro do projeto.		