



**A IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE NA EVOLUÇÃO DO CORTE A PLASMA NA  
INDÚSTRIA DO METALMECÂNICA**

***THE IMPORTANCE OF QUALITY IN PLASMA CUTTING DEVELOPMENTS IN THE  
METALMECHANICAL INDUSTRY***

Bruno Macedo da Silva – bruninhomacedo16@gmail.com

Angelita Moutin Segoria Gasparotto – angelita.gasparotto@fatectq.edu.br

Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (FATEC) – São Paulo – Brasil

**RESUMO**

O presente artigo apresenta um estudo de melhoria no processo de corte a plasma, com um desfecho em mudanças nos parâmetros de ajuste e regulação da máquina, proporcionando ao mesmo, um aumento e melhoria do processo outra vantagem é o aumento da produtividade, com menor consumo de peças de reposição e economia de gás. Através disso, para se obter uma vasta ampliação do corte a plasma, com uma diversidade de espessuras e materiais.

**Palavras-chave:** economia; qualidade; corte; melhoria;

**ABSTRACT**

This article aimed to present a study of improvement in the plasma cutting process, resulting from the change of parameters for adjustment and regulation of the equipment, enabling a gain in the process and consequently improvement in the quality of the same. Other advantages are increased productivity, lower spare parts consumption and gas savings. To develop new knowledge and applicability of the plasma cutting process for a wider range of thickness and materials.

**Keywords:** economy, quality, cut, improvement

**1. INTRODUÇÃO**

É de saber geral, que o desenvolvimento de técnicas e processos de corte se tornou mais eficaz e rápido diante aos outros processos e está se tornando cada vez mais rápido e eficiente. O uso desta tecnologia é utilizado da tecnologia está sendo mais utilizada nas indústrias em geral, principalmente na indústria do “metal-mecânica”.



Segundo Costa e Pereira (2003), no processo de corte por plasma, podemos salientar os processos térmicos por manifestar uma alta capacidade e uma boa efetividade, além de mostrar cortes diferentes como, no aço inoxidável, alumínio e os aços de carbono.

O método de corte a plasma se sobressai em relação aos benefícios apresentados por (outros demais processos de corte.) processos de corte mais comuns. (é comum em técnicas de cisalhamento, que...) Como é o que ocorre nas técnicas de cisalhamento, que são práticas, porém, deixam a desejar na qualidade, pois possuem limitações em seu corte. Com base de corte sobre o gás oxiacetileno, resultam bastantes problemas para cortar determinados materiais de ampla espessura, e são resumidos em especial ao aço de carbono. (FERNICOLA, 1994).

Os materiais que são retalhados pela operação do corte a plasma, não necessitam do pré-aquecimento, pois durante o processo, as peças são atingidas pelo calor algumas das partes das peças são abaladas pelo calor do processo. As máquinas se habilitam do arco plasma. o arco plasma pode ser portátil, entre outras (SCHMIDT, 2003). em diversas partes de união no corte, costumam interferir no processo de soldagem que será executada na peça, na correção e também nos custos de produção.

Apontaremos os principais cortes de chapas de metal que ao passar dos anos se adequou a nova realidade da produção, mais precisa e com a diminuição das perdas durante o processo corte a plasma corte a plasma, porém, a cada dia estão surgindo novos processos para a atual indústria metalúrgica.

Durante a utilização da máquina de corte a plasma, nota-se o emprego de determinados parâmetros que são apontados pelo fabricante, definidos em tabelas, para a obtenção de um corte ideal, com uma qualidade de acabamento e maior rendimento na produção.

Por ser um tema recente, é repleto de novas tecnologias no ambiente produtivo se torna relevante para uma maior compreensão destacar sobre o que é quais seus benefícios e por que programar esse novo conceito na indústria, justificando-se a importância acadêmica, que originou um material para estudo e consulta. Ele traz um conteúdo para operadores e pessoas que utilizam ou possam utilizar esse tipo de equipamento nas suas atividades diárias, garantindo assim, produtividade, qualidade e economia. Através da economia suprimentos e da qualidade de trabalho, adquirem-se maiores ganhos, gerando recursos financeiros ao empresário.



## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

((Nesta seção são abordados os temas que norteiam o trabalho, sendo: I) Gestão da Qualidade; II) Qualidade na Indústria; e III) Definição de Plasma.

### **2.1. Gestão da Qualidade**

No início da década de 1970, a qualidade passou a ser concebida como uma ferramenta de inspeção, que por meio dos gestores, avaliavam o produto ou serviço quando o mesmo já está acabado (MARTINS; COSTA NETO, 1998). Mais tarde, a partir da década dos anos oitenta, entendeu-se que as empresas precisavam ser avaliadas por seus processos, ou seja, meios de produção, e não somente pelos serviços que elas operam. Deste modo, como forma de prevenção de falhas nos produtos ou serviços, a qualidade começou a ser empregada como um objeto para o desenvolvimento de ações voltadas para adequação dos processos, amparando a gestão organizacional (COLTRO, 1996).

Toda a gestão organizacional propôs um novo modelo de gestão baseado em um novo conceito, então a qualidade passa a ser vista como resultado de um sistema de gerenciamento (PALADINI, 2007). Coltro (1996, p. 4) estabelece a Filosofia (Total Quality Management) como ferramenta para melhorar a qualidade de uma peça, produto e inclusive uma linha de produção. Na administração de todos os recursos organizacionais, e no relacionamento bem como no relacionamento entre os colaboradores das empresas que consolidou por meio de um agrupamento de ideias e técnicas voltadas para o aumento da competitividade, e na melhoria dos processos.

A Filosofia ajuda a flexibilizar toda organização, além de ser uma ferramenta para planejamento, organização e compreensão de cada nível hierárquico. Sendo eficiente quando cada parte da organização trabalha em sinergia, visando os mesmos objetivos em prol da melhoria contínua, quando implantada devidamente (OAKLAND, 1994).

As mudanças na estrutura organizacional decorrem das necessidades de criação do Departamento de Qualidade, a fim de procurar alguns determinados colaboradores tendo assim, como foco desenvolver atividades que são requeridas para torna-las mais satisfatória em uma organização (PALADINI, 2007). Na percepção de Camfield et al (2006, p. 28), a “implantação de um programa de capacidade que proporciona necessidades e costumes da entidade, é um processo de aprendizado, sendo assim, a qualidade deve ser vista como o aperfeiçoamento do gerenciamento já existente”.



## 2.2. Qualidade na Indústria

A qualidade nas indústrias tem como um de seus objetivos interligarem setores para a produção de um determinado produto. E também para o desenvolvimento de atividades que certificam a funcionalidade e capacidade para assim, atender as necessidades de seus consumidores.

Segundo Valceschini e Nicolas (1995) temos duas dimensões para avaliar a qualidade da produção agrícola. A primeira seria a qualidade denominada uma posse dita necessária ao produto, sendo mencionada por parâmetros tecnológicos. Na segunda, a qualidade é afiliada a transparência, com característica de baixa ordem e com um valor muito alto. Ela está diretamente relacionada ao desenvolvimento de novos produtos.

Segundo Sylvande (1995) é neste segundo ponto de vista que se constitui os recursos regimentais, que mostram as qualidades elevadas e não exigidas chamadas “qualidades importantes” ou “qualidades melhores”. Estas mostram possíveis discrepâncias nos produtos que estão opcionalmente adquiridos a partir “qualidade elevada” e originam-se pelos vistos de qualidades. Para Chaves e Teixeira (1990), os cuidados com qualidade são geralmente avaliados como uma etapa de muita importância, sendo que, no aspecto prático “a qualidade pode ser classificada como uma especificação entre divisórias ou limites determinados que devam ser atribuídos”.

Os parâmetros da qualidade devem sempre ser ajustados pelos profissionais da empresa e apresentadas para um conjunto de pessoas, para a melhoria na qualidade da produção. De acordo com Bain (1968), a queda de vendas e devoluções está diretamente relacionada com o estado de desigualdade de um produto e a falta de padronização ou procedimentos que garantam a qualidade do processo de produção. Para o fabricante é importante o entendimento desse processo, para que a produção seja realizada com qualidade e assim fazer com que este procedimento de elementos e sua caracterização de peças. A informação aos consumidores faz com que eles utilizem parâmetros de especificação de índices e procedimentos para alcançar a qualidade em seus produtos.



### 2.3. Definição de Plasma

Para mais, Lima (2006) diz que toda matéria possui quatro estados físicos na natureza: sólido, líquido, gasoso e plasma. Ele toma como exemplo a água que em seu primeiro estado encontra-se sólido em forma de gelo. Se o gelo for aquecido, ele começa a se liquefazer e atinge o segundo nível, ou seja, ele atinge o estado líquido. A mesma ideia aplica-se ao líquido, que quando submetido ao calor muda seu estado de matéria e transforma-se em vapor de água e finalmente este, quando submetido a altas temperaturas transforma-se em um gás ionizante capaz de conduzir eletricidade. Este estado da matéria é conhecido como o 4º estado e também é chamado de plasma. Na natureza o exemplo mais visível desse fenômeno físico são as tempestades elétricas (raios).

Com o Processo de Corte a Plasma pode-se cortar inclusive fora da posição plana, utilizar tartarugas de corte, mesas CNC, entre outros dispositivos de automação, tornando o processo versátil em diversas aplicações onde o objetivo é cortar metais.

Ainda explicando o meio de obtenção do plasma, Joaquim e Ramalho (1996) mencionam: “a tensão e a temperatura aumentam quando tanto os parâmetros operacionais quanto a corrente forçada a passar através do orifício são os mesmos. Ao passo que é ejetado o metal fundido, uma maior energia cinética do gás sai do bocal, provocando o corte”.

Lima (2006) descreve o processo de corte por plasma como o aquecimento de um gás em alta vazão rotacional, por meio de um arco elétrico, que resulta na utilização do calor liberado por uma coluna de plasma. Tal substância é repassada ao metal a ser cortado, fundindo a parte do metal em contato com o plasma e o metal líquido é repellido da poça de fusão por meio de algum gás em alta vazão.

O corte a plasma vem se tornando um processo de corte muito utilizado na indústria metalúrgica e segundo Lima (2006), tal processo teve a sua origem por volta da década de 50.

O mesmo autor ainda aponta algumas dificuldades no desenvolvimento desse método de corte, devido ao elevado consumo dos consumíveis e também dos sistemas em geral além do próprio ângulo de corte e a algumas inconsistências no processo, inviabilizando essa tecnologia até poucos anos atrás.

De acordo com Lima (2006) há um fato histórico no desenvolvimento desse processo: a união de tecnologias do corte mecanizado com o corte manual. Os plasmas manuais, atualmente, “são equipados com um conjunto de jato coaxial de ar, que restringe ainda mais



o plasma, permitindo um corte mais rápido e com menor ângulo” e “o projeto de escudo frontal permite ao operador apoiar a tocha na peça mesmo em correntes elevadas na ordem de 100 A”, já no plasma mecanizado principalmente nos comandados por controle numérico, nos quais contém manipuladores X, Y, Z, “foram incorporadas tecnologias que aumentam a consistência do processo e prolongam a vida útil dos componentes consumíveis através de um controle mais eficiente dos gases e do sistema de refrigeração respectivamente”.

De acordo com o Portal Metálico (2011), no início o plasma surgiu como uma alternativa ao corte por oxidação, visto que materiais como alumínio, cobre e aço inoxidável devido as suas propriedades físicas e químicas, não aturam ser cortados por esse método. O autor também destaca, a velocidade de corte em chapas metálicas finas, evidenciada pelo procedimento plasma excede, astronomicamente, o processo de oxicorte, aliando essa característica tem o preço dos equipamentos plasma cada vez mais baratos transformou o processo de corte a plasma “economicamente viável para o corte de aços carbono e baixa liga”.

HOPE (2019), fundador da Hypertherm (empresa especializada em corte industrial A Plasma), explica que o processo desse corte é caracterizado por utilizar um bico com um orifício para restringir o gás ionizado em alta temperatura até que possa ser utilizado para cortar seções de metais condutores, como, aço carbono, aço inoxidável e alumínio.

Atualmente, é o processo com maior crescimento na indústria, nas instalações industriais e nas oficinas em geral como excelente ferramenta para o corte de metais, em virtude da velocidade e precisão do corte.

**Ilustração 1: Componentes consumíveis**



**Fonte:** Unidade de análise (2019)



O componente um, é a “capa”, tem a função protetora para os demais componentes consumíveis; o componente dois é o “bocal” tem função de grande importância para proteger os consumíveis da escória resultante do corte; o componente três é o “bico”, é encarregado pela constrição do arco plasma realizado pelo gás plasma e é a peça que conduz o jato no rumo correto durante o corte. O componente quatro é o “eletrodo”, é responsável pela conexão elétrica da tocha. O componente cinco é o “distribuidor de gás”, é um isolante elétrico, tem a função de criar um fluxo que direciona e controla o arco plasma para obter melhor qualidade no corte.

HOPE (2019), sobre o processo de corte refere-se que a máquina é dimensionada conforme a espessura do material a ser cortado, comprimento do corte e velocidade de corte. A grandeza elétrica corrente é a principal informação do equipamento de corte plasma, fazendo a relação entre corrente  $X$  e espessura  $Y$ .

Cabe ainda ressaltar algumas características do processo de corte a plasma, a saber: (a) eficiência de corte, (b) velocidade e facilidade na operação, (c) processo muito seguro, não utiliza cilindros de oxigênio e gás combustível e nem mangueiras transportando elementos combustíveis, (d) corta qualquer metal condutor (aço carbono, inoxidável, alumínio, bronze, cobre, ferro fundido), (e) alta velocidade de corte e (f) perfura sem pré-aquecimento.

### **3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

No que diz respeito ao desenvolvimento deste artigo, várias pesquisas foram realizadas em periódicos acadêmicos e livros com a finalidade de buscar normas e opções para execução deste trabalho. Assim, tornou-se possível decidir a melhor opção dentro do tema proposto.

### **4. ESTUDO DE CASO**

O estudo de caso foi realizado numa empresa de pequeno porte no seguimento de implementos agrícolas localizada no interior de São Paulo.

Visando o aumento da qualidade e tempo de produção da máquina de corte a plasma foi adotados alguns parâmetros para testes com várias velocidades, alturas de perfuração e corte tempos de perfuração e tensão (THC) *Torch Height Control*.



#### 4.1. Propostas de melhoria nos parâmetros de corte

A tabela 1 contém uma alteração que está representada em uma determinada coluna na cor amarela em um parâmetro que está relacionado à velocidade de corte no processo, essa alteração teve uma ampla visibilidade de melhoria no acabamento em duas espessuras diferentes 3,4mm e 4,8mm. Para confecção desta tabela utilizou-se da seguinte legenda: A.P= Altura de perfuração (milímetros), A.C= Altura de corte (milímetros), VC= Velocidade de corte (milímetros/minutos), T.P= Tempo de perfuração (segundos), T. THC= Tensão THC (*torch height control*) (controle de altura da tocha) (volt), e C.P= Corrente plasma (ampere).

**Tabela 1: Parâmetros de Corte para 45 amperes**

TABELA DE CORTE POWEMAX 105-85-65-45XP MÁQUINA CNC PLASMA								
AÇO CARBONO BICO (45)								
Chapa	Chapa	A.P (mm)	A.C (mm)	VC (mm/min)	VC (mm/min) Originais da Máquina	T.P (s)	T. THC (v)	C.P(A)
1/8"	3,4mm	4,0	2,0	2400	2500	0,4	137	45
3/16"	4,8mm	4,0	2,0	1500	1750	0,4	138	45

FONTE: Adaptada pelo autor (2019)

Na tabela 2 teve três alterações em uma determinada espessura 4,8mm, na comparação à tabela anterior que teve só uma alteração, essas alterações foram feitas na Velocidade de corte, no tempo de perfuração e na tensão THC, a partir desses parâmetros alterados foram notados melhores resultados de acabamentos nas peças. Para confecção desta tabela utilizou-se da seguinte legenda: A.P.= Altura de perfuração (milímetros), A.C.= Altura de corte (milímetros), VC= Velocidade de corte (milímetros/minutos), T.P= Tempo de perfuração (segundos), T. THC= Tensão THC (*torch height control*) (controle de altura da tocha) (volt), e C.P= Corrente plasma (ampere).

**Tabela 2: Parâmetros de Corte para 65 amperes**

TABELA DE CORTE POWEMAX 105-85-65-45XP MÁQUINA CNC PLASMA								
AÇO CARBONO BICO (65)								



Chapa	Chapa	A.P(m m)	A.C (mm)	VC (mm/min)	VC (mm/min) Originais da Máquina	T.P (s)	T.P (s)	T. THC(v)	T.THC (v)	C.P(A)
3/16''	4,8mm	4,0	2,0	2900	3700	0,4	0,3	131	127	65

FONTE: Adaptada pelo autor (2019)

A tabela 3 aparece também seguintes modificações buscando a melhoria para um melhor acabamento de peças cortadas. Nessa tabela foram feitas apenas duas alterações de melhoria, que são elas na (velocidade de corte e tensão THC), a tensão THC foi apenas utilizada para duas espessuras. Em três diferentes espessuras de chapas, sendo elas, 6,4mm, 8,0mm e 9,5mm com as mudanças modificadas, obtivemos peças com menos retrabalho de remoção de rebarba. Para confecção desta tabela utilizou-se da seguinte legenda: A.P= Altura de perfuração (milímetros), A.C= Altura de corte (milímetros), VC= Velocidade de corte (milímetros/minutos), T.P= Tempo de perfuração (segundos), T. THC= Tensão THC (*torch height control*) (controle de altura da tocha) (volt), e C.P= Corrente plasma (ampere).

Tabela 3: Parâmetros de Corte para 85 amperes

TABELA DE CORTE POWEMAX 105-85-65-45XP MÁQUINA CNC PLASMA										
AÇO CARBONO BICO (85)										
Chapa	Chapa	A.P(mm)	A.C (mm)	VC (mm/min)	VC (mm/min) Originais da Máquina	T.P (s)	T. THC(v)	T.THC (v)	C.P(A)	
1/4''	6,4mm	4,0	2,0	2100	2800	0,5	134	133	85	
5/16''	8,0mm	4,5	3,5	1100	2200	0,5	137	135	85	
3/8''	9,5mm	4,5	3,5	1000	1800	0,6	138	138	85	

FONTE: Adaptada pelo autor (2019)

A última tabela esta a receber alterações de parâmetros melhorados com base nos estudos foi à tabela 4, nesta foram feitas cinco modificações, sendo elas na altura de perfuração, altura de corte, velocidade de corte, tempo de perfuração e tensão THC. As espessuras de chapas que receberam essas alterações foram as de 9,5mm, 12,7mm e 19,0mm. Essas espessuras são as que têm uma demanda maior de peças para serem cortadas. A modificação de melhoria implantada e bem-sucedida obteve não só apenas peças melhoradas e como também, valores econômicos e uma



maior durabilidade de seus consumíveis. Para confecção desta tabela utilizou-se da seguinte legenda: A.P.= Altura de perfuração (milímetros), A.C= Altura de corte (milímetros), VC= Velocidade de corte (milímetros/minutos), T.P= Tempo de perfuração (segundos), T. THC= Tensão THC (*torch height control*) (controle de altura da tocha) (volt), e C.P= Corrente plasma (ampere).

**Tabela 4: Parâmetros de Corte para 105 amperes**

TABELA DE CORTE POWEMAX 105-85-65-45XP MÁQUINA CNC PLASMA												
AÇO CARBONO BICO (105)												
Chap a	Chap a	A.P (mm)	A.P (mm)	A.C (mm)	A.C (mm)	VC (mm/min)	VC (mm/mi n)	T.P (s)	T.P (s)	T. TH C(v)	T.T HC (v)	C.P( A)
3/8''	9,5m m	6,4	6,4	3,5	3,5	1300	2200	0,7		148	146	105
1/2''	12,7 mm	6,5	6,4	4,0	3,5	1200	1600	0,8		147	148	105
3/4''	19 mm	6,5	6,4	4,1	4,0	500	720	1,1		152	152	105

FONTE: Adaptada pelo autor (2019)

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio de comparações dos parâmetros de cortes originais do equipamento, e os parâmetros pesquisados que foram adotados, notou-se uma melhoria no desempenho do equipamento e conseqüentemente uma melhora significativa na qualidade do corte, assim como um ganho relevante de produtividade de peças produzidas.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível observar que, para fazer mudanças no equipamento é demandada pesquisa e comparações, o que requer tempo e inspeções tanto com equipamentos, quanto visual. Permitindo assim comparar e analisar as mudanças no processo e aumento da produtividade do corte a plasma, reduzindo o tempo de confecção e custos da mesma.

O desafio para fundamentação deste trabalho foi quanto a escassez de material bibliográfico necessário à contextualização sobre o corte a plasma, existindo para consulta



poucos autores no mundo que dissertam sobre o tema, mesmo em se tratando de um termo pertinente no setor fabril.

Diante do exposto, faz-se necessário um estudo mais elaborado a respeito do tema, comparando com outros tipos de cortes mais aprimorados e ponderando os benefícios de cada um. A partir daí, decidir quais os mais rentáveis e apropriados para o aumento da produtividade.

### REFERÊNCIAS

BAIN, J.S. **Industrial Organization**. NEW YOR: John Wiley, 1959.

CAMFIELD, C. E. R. et al. **A disseminação de informações como fator determinante nos processos de implantação de programas de Qualidade Total**. RACE, Unoesc, v. 5, n. 1, p. 21- 34, 2006.

CHAVES, J.B.P; TEIXEIRA, M.A. **Gerencia de Qualidade na Industria de Alimentos**. Curso realizado na universidade Federal de Vicoça. Mimeo, 186 p. 1990.

COLTRO, A. **A Gestão da Qualidade Total e suas Influências na Competitividade Empresarial**. Caderno de Pesquisas em Administração, v. 1, n. 2. São Paulo, 1996. Disponível em: . Acesso em: 15 de maio de 2019.

COSTA, S. C. & PEREIRA, W. X. (2003) – **Mais um passo para a otimização do processo de corte por plasma através do estudo da qualidade superficial de corte do aço 1045**, Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação, Vol. 1, Uberlândia, MG, CD-ROM

FERNICOLA, R. C.– **New oxygen plasma process rivals laser cutting methods**, *Welding Journal*, Vol. 73, No. 6, pp. 65-69.

HOPE, (**Hypertherm Owners' Philanthropic Endeavors, ou Iniciativas Filantrópicas dos Proprietários da Hypertherm**), (2019). Disponível em:

<<https://www.hypertherm.com/pt/our-company/about-us/>>. Acesso em: 30 set. de 2019.

JOAQUIM, Roberto e RAMALHO, José. **Plasma**. Revista Infosolda. São Paulo. 1996.

Disponível em:<[http://www.infosolda.com.br/new\\_site/getFile.php?t=d&i=109](http://www.infosolda.com.br/new_site/getFile.php?t=d&i=109)>. Acesso em 14 de maio de 2019.

LIMA, Erasmo. **Corte a plasma**. Revista da soldagem ABS. Editora Associação Brasileira de Soldagem. 2006. Ano 2 números 9. Páginas 18 a 26.

MARTINS, R.A.; COSTA NETO, P.L. de O. **Indicadores de Desempenho para a Gestão pela Qualidade Total: uma proposta de sistematização**. Gestão & Produção, v. 5, n. 3, p. 298-311. [s.l.], dez. 1998. Disponível em: . Acesso em: 10 de maio. 2019.

OAKLAND, John S. **Gerenciamento da qualidade total TQM: o caminho para aperfeiçoar o desempenho**. São Paulo: Nobel, 1994.



PALADINI, E.P. **Gestão da Qualidade: teoria e prática**, 2. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

Portal Metálica. **O processo de corte de metais por plasma**. 2011. Disponível em: <http://www.metalica.com.br/o-processo-de-corte-de-metais-por-plasma>. Acesso em 10 de maio de 2019.

SCHMIDT, B.– **Plasma Arc Cutting Machine Selection and Techniques**, Vol. 82, No. 2, pp. 24-27. (2003)

SYLVANDER, B. **Conventions de Qualité et Institutions: le cas de produits de qualité spécifique**. In: Valceschini, E.; Nicolas, F. Agro-alimentaire: une économie de la qualité. Paris: Inra Editions, 1995.

VALCESCHINI, E., NICOLAS, F. **La dynamique économique de la qualité agro-alimentaire**. In: Valceschini, E., Nicolas, F. Agro-alimentaire: une économie de la qualité. Paris: Inra Editions, 1995.



**DECLARAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO**

Autorizamos para os devidos fins, o(a) senhor(a) Bruno Macedo da Silva, R.G. 37.230.233-6, a divulgar o nome, os dados e as fotos da Empresa SR Implementos, CNPJ 23.711.905/0001-75, em seu Trabalho de Conclusão de Curso intitulado [A IMPORTANCIA DA QUALIDADE NA EVOLUÇÃO DO CORTE A PLASMA NA INDUSTRIA DO METALMECÂNICA], a ser apresentado na Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga/SP.

O aluno compromete-se a não utilizar/divulgar, por nenhum meio, os dados confidenciais da referida empresa.

Matão, São Paulo 02/09/2019

*[Handwritten Signature]*



Fábio Cesar Spinelli  
Gerente de produção  
R.G. 32.172.965-6

**23.711.905/0001-75**

**JOSÉ ANTONIO MANTOANI - ME**  
**RUA CARLOS GALLI, 332**  
**NOVA CIDADE - CEP 15.991-523**  
**MATÃO - SP**

