

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARCELO ARAUJO MOTTA

INFLUÊNCIA FINANCEIRA NA MANUTENÇÃO PREVENTIVA DA BOMBA  
COSTAL NA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

CURITIBA

2017

MARCELO ARAUJO MOTTA

INFLUÊNCIA FINANCEIRA NA MANUTENÇÃO PREVENTIVA DA BOMBA  
COSTAL NA APLICAÇÃO DE HERBICIDAS

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Especialização em Gestão Florestal, da Universidade Federal do Paraná, como pré-requisito para a obtenção do título de especialista.

Orientador: Prof. Dr. João Carlos Garzel Leodoro da Silva

Co-orientadora: Msc. Isabele Sena Mendonça

CURITIBA

2017

Dedico este trabalho a minha esposa Pamela dos Santos Motta

## RESUMO

As medidas de manutenção preventiva vêm a contribuir com o bom funcionamento dos equipamentos e assegurar que estes não venham a sofrer danos prejudiciais anteriores ao seu tempo de uso, evitando assim a perda parcial ou total do equipamento, bem como o desperdício de insumos e horas trabalhadas sem devido aproveitamento. Este trabalho teve como objetivo avaliar a importância da manutenção preventiva dos pulverizadores costais e suas peças, e assim desenvolver medidas para que haja uma supervisão de suas peças a fim de evitar a depreciação do equipamento e o desperdício de insumo e hora/atividade sem efetividade. O trabalho foi desenvolvido em três distritos localizado em Jaguariaíva, Ibaiti e Sengés, onde foram avaliados os pulverizadores costais com o bico TT11110, onde se utilizou de um béquer para realizar a coleta do herbicida através do bico ejetor. O equipamento teve seu melhor desempenho quando sua pressão esta em 1 bar e a vazão com 0,46 L/min.

**Palavras-chave:**Plantio, Bomba costal, manutenção preventiva, herbicida, ferramenta manual.

## ABSTRACT

### FINANCIAL INFLUENCE ON THE PREVENTIVE MAINTENANCE OF THE COSTAL PUMP IN THE APPLICATION OF HERBICIDES

The preventive maintenance measures contribute to the proper functioning of the equipment and ensure that they will not suffer harmful damages before their time of use, thus avoiding the partial or total loss of the equipment, as well as the waste of inputs and hours worked without due use. The objective of this work was to evaluate the importance of preventive maintenance of costal pulverizers and their parts, and to develop measures to supervise their parts in order to avoid depreciation of the equipment and the waste of input and time / activity without effectiveness. The work was carried out in three districts belonging to the city of Jaguariaíva, Ibaiti and Sengés, where the cost estimators were evaluated with the TTI1110 nozzle, where a beaker was used to collect the herbicide through the ejector nozzle. The equipment had its best performance when its pressure is in 1 bar and the flow with 0.46 L / min.

## SÚMARIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	7
1.1	JUSTIFICATIVA .....	8
1.2	OBJETIVOS .....	8
1.2.1	<b>Objetivos Gerais</b> .....	8
1.2.2	<b>Objetivos Específicos</b> .....	8
<b>2</b>	<b>REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	9
2.1	PLANTAS DANINHAS .....	9
2.2	PULVERIZADORES COSTAIS .....	9
2.3	MANUTENÇÃO PREVENTIVA .....	11
<b>3</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	12
3.1	ÁREA DE ESTUDO .....	12
3.1.1	<b>Distrito de Jaguariaíva</b> .....	12
3.1.2	<b>Distrito do Moqué</b> .....	13
3.1.3	<b>Distrito de Mocambo</b> .....	13
3.2	EQUIPAMENTOS .....	14
3.3	AVALIAÇÃO .....	<del>15</del>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	17
4.1	TESTE DE VAZAMENTO E DERIVA .....	17
4.2	PEÇAS DO EQUIPAMENTO COM DEFEITO .....	19
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<u>20</u>
	REFERENCIAS .....	21

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil está na liderança do mercado de florestas plantadas da América latina, com uma área de 7,8 milhões de hectares plantados em 2015, está em 4º lugar na produção de celulose e em 9º lugar na produção de papel, evidenciando a relevância do país nesse setor e indicando que a qualidade do plantio precisa ser mantida e, em alguns aspectos, melhoradas. (SCHNEIDER *et al*, 2016; IBÁ, 2016).

O plantio de eucalipto demanda diversos fatores, desde os preparos do solo até o manejo pós-plantio, que conta com aplicação de herbicidas, formicidas, entre outros insumos necessários para uma excelente produtividade do plantio (WILCKEN, 2008).

Com a crescente demanda por florestas plantadas para as mais diversas finalidades, há a necessidade de obter uma floresta com qualidade e alta produtividade, dessa forma para alcançar tais objetivos, é necessário uso de tratamentos silviculturais, tanto pré como pós-plantio. Os tratamentos silviculturais necessitam ser bem planejados e produtivos, evitando o desperdício, para que se alcance o objetivo de produtividade florestal (CALDEIRA, 1999).

Um dos tratamentos silviculturais necessários para a boa produtividade do plantio é o manejo de plantas daninhas, as quais competem com as mudas por nutrientes, luz solar e água, o que acarreta numa perda de produtividade se não tiver um controle eficiente e que limite estas a competir com as mudas (PICHELLI; SOARES, 2017).

Para este controle, faz-se o uso de herbicidas aplicados manualmente por pulverizadores costais (bomba costal). Para que este controle seja efetivo, é necessário que os pulverizadores estejam regulados e com os bicos ejetores corretos para tal prática, para evitar o desperdício, a superdosagem ou a dosagem inferior da recomendada (CORDEIRO *et al*, 2001).

Os bicos ejetores têm relação direta com o tamanho da gota na pulverização, isto se deve ao fato que se o bico não tiver bem ajustado poderá liberar gotas

pequenas o que tem um risco maior de ocorrer a deriva ou de liberar gotas maiores que a planta pode ter dificuldade de retê-la e absorvê-la (CUNHA *et al.*, 2006).

## 1.1 JUSTIFICATIVA

As medidas de manutenção preventiva vêm a contribuir com o bom funcionamento dos equipamentos e assegurar que estes não venham a sofrer danos prejudiciais anteriores ao seu tempo de uso, evitando assim a perda completa do equipamento, bem como o desperdício de insumos e horas trabalhadas sem devido aproveitamento. Para que ocorra tal controle desta manutenção preventiva dos pulverizadores costais foi necessário realizar este trabalho para obtenção de dados do bom funcionamento e dos desgastes das peças em relação ao tempo e a sua correta utilização.

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivos Gerais

Avaliar a importância da manutenção preventiva dos pulverizadores costais e suas peças, bem como os valores ideais para o bom funcionamento do equipamento, para que assim possam desenvolver medidas de supervisão de suas peças a fim de evitar a depreciação do equipamento, o desperdício de insumos e hora/atividade sem efetividade.

### 1.2.2 Objetivos Específicos

- Determinar a melhor pressão e vazão para o melhor funcionamento do equipamento;
- Apontar o percentual de deriva do herbicida, antes e depois, nos distritos avaliados;
- Estabelecer um controle de qualidade para o processo.



## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 PLANTAS DANINHAS

O conjunto de plantas que infestam áreas agrícolas, pecuárias e de outros setores do interesse humano, sendo conceituadas como daninhas, são plantas com características pioneiras, ou seja, plantas que ocupam locais onde por qualquer motivo, a cobertura natural foi extinta e o solo tornou-se total ou parcialmente exposto. (PITELLI, 1987).

Blanco (1972) define como planta daninha, "toda e qualquer planta que germine espontaneamente em áreas de interesse humano e que, de alguma forma, interfira prejudicialmente nas atividades agropecuárias do homem."

A competição é, sem dúvida, a forma mais conhecida de interferência direta das plantas daninhas nas culturas agrícolas. Os recursos que mais frequentemente são passíveis de competição são os nutrientes minerais essenciais, a luz, a água e o espaço. Certas espécies interferem alelopaticamente contra a planta cultivada causando sérios prejuízos ao seu crescimento, desenvolvimento e produtividade. As substâncias aleloquímicas podem ser produzidas em qualquer parte da planta, como exudatos radiculares e da parte aérea, de sementes em pleno processo germinativo e, também, nos resíduos de certas plantas, durante o processo de decomposição da palha. (PITELLI, 1987).

As plantas daninhas também assumem grande importância quando atuam como hospedeiras alternativas de pragas, moléstias, nematóides e plantas parasitas. No caso de nematóides, as plantas daninhas praticamente inviabilizam os programas de controle pela rotação com culturas não susceptíveis. (PITELLI, 1987).

### 2.2 PULVERIZADORES COSTAIS

A utilização de agrotóxicos causa uma grande preocupação ambiental, devido aos químicos utilizados e a dosagem inadequada devido a diversos fatores, uma delas

é a utilização inadequada de equipamentos de aplicação, que depositam doses mais do que o necessário, devido a isso uma manutenção preventiva é de extrema importância para que a dosagem da aplicação seja eficiente e não cause danos à saúde e ao meio ambiente (BOHNER; ARAÚJO; NISHIJIMA, 2012).

As pontas de pulverização são os componentes mais importantes dos pulverizadores. (SIDAHMED, 1998). São eles que darão a melhor precisão e eficácia da aplicação e também a segurança para o aplicador. A escolha adequada das pontas é o principal fator da quantidade aplicada por área, da uniformidade de aplicação, da cobertura obtida e do risco potencial de deriva. (JOHNSON; SWETNAM, 1996).

Um equipamento mal regulado apresenta vazamentos e perda de herbicida para o meio podendo causar uma superdosagem e a contaminação do solo, também não apresenta uma boa eficiência na aplicação e tem uma grande deriva da calda herbicida (BOHNER; ARAÚJO; NISHIJIMA, 2012). Deriva é toda a aplicação de defensivo agrícola que não atinge o local desejado, pode ocorrer por evaporação, escorrimento e/ou deslocação para outras áreas através do vento, o que gera danos econômicos e socioambientais, aumenta custos de produção e ocasiona deposição de defensivos agrícolas em lugares indesejados, prejudicando não apenas o meio ambiente, como a população que reside próximo às lavouras (INQUIMA, 2016).

A deriva é uma das principais causas de perda de herbicida, e que causa uma contaminação ambiental e dependendo pode causar a intoxicação das mudas, levando-as a perda de produtividade e podendo levar a morte destas. A deriva é o movimento das partículas de um produto no ar durante ou depois da aplicação, para um local diferente do planejado, este produto pode ser transportado na forma de gotas ou vapor (OZKAN, 2001; MILLER, 2004).

Sabendo desta necessidade de evitar a deriva, os fabricantes têm produzido pontas que tendem a diminuir esta deriva, as quais produzem gotas maiores mesmo trabalhando sobre pressões de trabalho maior (CUNHA *et al*, 2003).

A válvula de pressão constante é um dispositivo projetado para os pulverizadores Costais manuais e de Compressão Prévia que possibilita a regulação e manutenção da pressão máxima de trabalho, facilitando o trabalho e reduzindo as perdas de produtos por deriva (CANAL AGRICOLA, 2017).

### 2.3 MANUTENÇÃO PREVENTIVA

A manutenção preventiva é baseada nos históricos, dados de confiabilidade e experiência do uso do equipamento, é usada quando não é possível fazer a manutenção preditiva, como é o caso de aspectos de segurança e que afete ao meio ambiente. (RIBEIRO; GOMES, 2016). As manutenções preventivas cumprem uma programação e ocorrem de acordo com um cronograma prévio.

Este tipo de manutenção é baseado no tempo e serve para se evitar gastos maiores, como exemplo da bomba costal, a prevenção vem a evitar o desperdício de herbicida, a contaminação do meio ambiente e o risco de expor a saúde do colaborador com produtos químicos.

### 3 MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 ÁREA DE ESTUDO

O experimento foi realizado em três áreas florestais da empresa Florestal Vale do Corisco, classificadas em distritos, onde foram levantados dados nos Distritos Jaguariaíva, Moquém e Mocambo.

##### 3.1.1 Distrito de Jaguariaíva

O clima da região de Jaguariaíva, segundo KÖPPEN (1948) insere-se em uma zona sempre úmida de clima temperado (Cfb), cujo mês mais quente registra temperaturas médias abaixo de 22°C e nos demais onze meses acima de 10°C, com registro de mais de 5 geadas noturnas por ano (MAACK, 1968). Em Jaguariaíva predominam ventos dos quadrantes sulinos (38,1%) enquanto os ventos portadores de chuvas dos quadrantes setentrionais somam 29,2% do total. Em 43 anos de análises, há uma média anual de 129 dias chuvosos contra 236 secos (MAACK, 1968). Com relação à geologia e geomorfologia a região de Jaguariaíva distribui seu território no segundo planalto paranaense e a parte sul, do município, no primeiro planalto (MAACK, 1968).

Figura 1 – Mapa da localização da cidade de Jaguariaíva-PR



Fonte: Abreu, R. L. de, 2006 a.

### 3.1.2 Distrito do Moqué

O distrito do Moqué fica localizado no município de Ibaiti que apresenta clima Subtropical Úmido Mesotérmico, verões frescos (temperatura média inferior a 22° C), invernos com ocorrências de geadas severas e frequentes (temperatura média inferior a 18°C), não apresentando estação seca (PARANÁ CIDADE, 2002).

Figura 2 - Mapa da localização da cidade de Ibaiti – PR.



Fonte: Abreu, R. L. de, 2006b.

### 3.1.3 Distrito de Mocambo

Localizado no município de Sengés, situado a 24° 10' de latitude sul e 49° 35' de longitude oeste de Greenwich, distante aproximadamente 280 km da cidade de Curitiba. A altitude média é de 960 metros. Segundo a classificação de Köppen o clima é caracterizado como Cfa , sempre úmido, com o mês mais quente apresentando temperatura média superior a 22°C, doze meses com temperatura superior a 10°C e com mais de cinco geadas por ano (MAACK, 1968). A temperatura média anual é de 18,5 C e a precipitação média anual é de 1720 mm (média de 20 anos). Junho e julho são os meses que apresentam a menor precipitação média.

Figura 3 - Mapa da localização da cidade de Sengés – PR.



Fonte: Abreu, R. L. de, 2006c.

### 3.2 EQUIPAMENTOS

Foram avaliados os pulverizadores costais com o bico TTI1110, onde se utilizou um béquer de polipropileno com graduação de 1 (um) litro para realizar a coleta do herbicida através do bico ejetor.

A pulverização foi cronometrada a fim de calcular a quantidade de herbicida liberado por minuto, e em seguida o material coletado foi pesado, em balança semi-analítica, para a obtenção da massa, em gramas, de agroquímico pulverizado por minuto.

### 3.3 AVALIAÇÃO

A avaliação foi realizada juntamente com um formulário de estudo, onde se anotou dados do local, equipe de trabalho e responsável pela área. No mesmo formulário continham dois testes principais para a avaliação: o teste de pressão média de desperdício e principais peças responsáveis pela vazão ou deriva (Anexo 1).

Para o primeiro teste, foram anotados dados como deriva (Figura 4-A), quantidade de pulverização (Figura 4-B), vazamento pelo regulador de pressão (Figura 4-C), vazamentos pelo equipamento (Figura 4-D), tempo de vazão (em segundos), pressão da válvula (em bar) e massa do líquido desperdiçado (em gramas). Para base de cálculo utilizou os dados já conhecidos do bico ejetor TTI11002 que apresenta uma vazão de 460 ml/min sobre condição de pressão de 1 bar, nessas condições não há o desperdício por deriva do agroquímico utilizado.

Figura 4 – Locais de coletas dos vazamentos do equipamento.



Fonte: O autor.

Para o segundo teste, foram avaliados os itens que compõem o pulverizador, como a agulha, o assento de vedação, filtro de bico, alavanca da válvula de descarga, entre outros (Figura 5).

Figura 5 - Itens que compõem o pulverizador.



Fonte: O autor.



## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 TESTE DE VAZAMENTO E DERIVA

Os dados obtidos da medição dos vazamentos e da deriva pelo Distrito Jaguariaíva, Distrito Moquém e Distrito Mocambo, apresentaram uma vazão média de 667,5 ml/min., 964,6 ml/min. e 1216 ml/min., respectivamente. (Tabela 1, 2 e 3).

Tabela 1–Vazamentos e deriva no Distrito de Jaguariaíva.

<b>Distrito Jaguariaíva</b>				
<b>Equipamento</b>	<b>ml/min.</b>	<b>% deriva</b>	<b>Deriva/ml</b>	<b>Pressão (bar)</b>
01	610	24,6	150,0	1,3
02	510	9,8	50,0	1,1
03	490	6,1	30,0	1,1
04	595	22,7	135,0	1,3
05	560	22,7	100,0	1,2
06	700	34,3	240,0	1,5
07	610	24,6	150,0	1,3
08	590	22,0	130,0	1,3
09	980	106,5	520,0	2,1
10	640	28,1	180,0	1,4
<b>Soma</b>	<b>6285</b>	<b>301,4</b>	<b>1685,0</b>	
<b>Média</b>	<b>667,5</b>	<b>30,1</b>	<b>93,6</b>	<b>1,5</b>

Fonte: O autor.

No distrito Jaguariaíva, a vazão teve um valor médio de 667,5 ml por minuto, a porcentagem da deriva, em média, obtida foi de 30,1%, o que representa 93,6 ml, em média, de agroquímico em deriva, em uma pressão média de 1,5 bares., o que mostra que houve perda do agroquímico por deriva.

Tabela 2 - Vazamentos e deriva no Distrito de Moquém.

<b>Distrito Moquém</b>				
<b>Equipamento</b>	<b>ml/min.</b>	<b>% deriva</b>	<b>Deriva/ml</b>	<b>Pressão (bar)</b>
01	920	100,0	460,0	2,0
02	760	39,4	300,0	1,7
03	540	14,8	80,0	1,2
04	680	32,4	220,0	1,5
05	920	100,0	460,0	2,0
06	1380	200,0	920,0	3,0
07	1380	200,0	920,0	3,0
08	920	100,0	460,0	2,0
09	306	-33,0	-154,0	1,5
10	1840	300,0	1380,0	4,0
<b>Soma</b>	<b>9646</b>	<b>1119,6</b>	<b>5046,0</b>	<b>21,9</b>
<b>Média</b>	<b>964,6</b>	<b>112,0</b>	<b>504,6</b>	<b>2,2</b>

Fonte: O autor.

À vazão de 964,6 ml por minuto causou, em média, 112% de deriva, no distrito de Moquém, tendo 504,6 ml de agroquímico perdidos por deriva, em uma pressão média de 2,2 bares.

Tabela 3 - Vazamentos e deriva no Distrito de Mocambo.

<b>Distrito Mocambo</b>				
<b>Equipamento</b>	<b>ml/min.</b>	<b>% deriva</b>	<b>Deriva/ml</b>	<b>Pressão (bar)</b>
<b>01</b>	460	0,0	0,0	1,0
<b>02</b>	460	0,0	0,0	1,0
<b>03</b>	1380	200,0	920,0	3,0
<b>04</b>	1340	191,3	880,0	-
<b>05</b>	980	113,0	674,0	-
<b>06</b>	2000	334,8	1540,0	-
<b>07</b>	1580	243,5	1080,0	-
<b>08</b>	1460	217,4	1000,0	-
<b>09</b>	1520	230,4	1060,0	-
<b>10</b>	980	113,0	520,0	-
<b>Soma</b>	<b>12160</b>	<b>1643,5</b>	<b>7674,0</b>	
<b>Média</b>	<b>1216</b>	<b>164,3</b>	<b>767,4</b>	-

Fonte: O autor.

Com um valor de vazão de 1216 ml, referente ao distrito de Mocambo, teve um percentual de deriva, em média, de 164,3%, representando uma perda de 767,4 ml por deriva.

Considerando os valores da deriva, acima citados, e o valor do herbicida em R\$0,31 (2016) o litro da calda preparada fulltec + scout, portanto 460ml, custava R\$ 0,14. Calculando os valores gastos, perdidos com a deriva do agroquímico, chega-se num valor de R\$ 257.646,76, por ano. (Tabela 4).

Tabela 4 – Valores gastos em deriva.

<b>Distrito</b>	<b>Valor desperdiçado em deriva</b>						
	<b>% desperdício /min.</b>	<b>minuto</b>	<b>hora</b>	<b>dia (3,5horas)</b>	<b>13 dias</b>	<b>18 funcionários</b>	<b>12 meses</b>
<b>Jaguariaíva</b>	30,1	R\$ 0,04	R\$ 2,58	R\$ 9,01	R\$ 117,18	R\$ 2.109,22	R\$ 25.310,60
<b>Moquém</b>	112	R\$ 0,16	R\$ 9,58	R\$ 33,54	R\$ 436,01	R\$ 7.848,25	R\$ 94.178,97
<b>Mocambo</b>	164,3	R\$ 0,23	R\$ 14,06	R\$ 49,20	R\$ 639,62	R\$ 11.513,10	R\$ 138.157,19
<b>Total gasto em deriva:</b>							<b>R\$ 257.646,76</b>

Fonte: O autor.

Com a utilização da válvula de pressão constante de 1 (um) bar e com vazão 0,46 L/min, a deriva dos pulverizadores foi nula, o que demonstra uma aplicação com eficiência, sem perdas e evitando realizar a reaplicação do herbicida para o controle de plantas daninhas.

## 4.2 PEÇAS DO EQUIPAMENTO COM DEFEITO

Na avaliação e vistoria, foi detectado que as borrachas do assento de vedação estavam gastas e que as pontas das agulhas estavam danificadas devido ao desgaste da borracha, o que levou o equipamento a ter vazão de herbicida, além de danificá-lo (Figura 6).

Figura 6 – Assento de vedação e agulha desgastada e nova



Fonte: O Autor.

## 5 CONCLUSÃO

O equipamento tem seu melhor desempenho quando pressão está em 1 bar, a vazão em 0,46 L/min.

A deriva dos pulverizadores foi de 30,1% no distrito de Jaguariaíva, 112% no distrito de Moquém e 164,3% no distrito de Mocambo, após as adequações o percentual de deriva foi nulo em todos os distritos.

A partir deste estudo foi estabelecido um controle de qualidade do equipamento em que sua manutenção preventiva deve ocorrer a cada mês, para que possa ser realizado a troca das borrachas e assim evite-se o desperdício por vazamentos.

As manutenções preventivas dos pulverizadores costais são de grande importância a fim de se evitar desperdício de danos ao meio ambiente e a saúde dos colaboradores, além de se obter uma eficiência econômica com a efetividade da aplicação.

## REFERENCIAS

ABREU, R. L. de. **Map locator of Paraná's Ibaiti city**. 2006b. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Parana\\_Municip\\_Ibaiti.svg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Parana_Municip_Ibaiti.svg)>. Acesso em 17 de maio de 2017.

\_\_\_\_\_. **Map locator of Paraná's Jaguariaíva city**. 2006a. Disponível em: <[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Parana\\_Municip\\_Jaguariaiva.svg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Parana_Municip_Jaguariaiva.svg)>. Acesso em 17 de maio de 2017.

\_\_\_\_\_. **Map locator of Paraná's Sengés city**. 2006c. Disponível em: <[https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Parana\\_Municip\\_Senges.svg](https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Parana_Municip_Senges.svg)>. Acesso em 17 de maio de 2017.

BLANCO, H.G. - **A importância dos estudos ecológicos nos programas de controle das plantas daninhas**. O Biológico, 38(10): 343-50, 1972.

BOHNER, T. O. L., ARAÚJO, L. E. B., NISHIJIMA T. O impacto ambiental do uso de agrotóxicos no meio ambiente e na saúde dos trabalhadores rurais. **Revista Eletrônica do Curso de Direito da UFSM**. In: I Congresso Internacional de Direito Ambiental e Ecologia Política - UFSM p.329-341 v. 8, 2013 Disponível em: <[www.ufsm.br/redevidadireito](http://www.ufsm.br/redevidadireito)>. Acesso em: 17 de maio de 2017

CALDEIRA, S. F. **Práticas silviculturais - Notas de aulas teóricas**. Universidade Federal de Mato Grosso. Cuiabá, MT, 1999. Disponível em: <<https://engenhariaflorestal.jatai.ufg.br/up/284/o/Apostila-Praticas-Silviculturais-UFMT.pdf>>. Acesso em 17 de maio de 2017.

CANAL AGRICOLA. **Válvula Reguladora de Pressão e Vazão Gate 1 BAR (14,5 PSI) - Guarany (U7464.00.00)**. Disponível em: <<https://www.canalagricola.com.br/valvula-reguladora-guarany-1-bar-amarela>>. Acesso em 17 de maio de 2017.

CORDEIRO, C. A. M.; COUTINHO, P. O.; MOTTA, F. de M. **Regulagem e calibração de pulverizadores agrícolas**. Comercial Agrícola Mineira Ltda. p. 20, 2001.

CUNHA, J.P.A.R.; REIS, E.F.; SANTOS, R.O. Controle químico da ferrugem asiática da soja em função de ponta de pulverização e volume de calda. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.36, n.5, p.1.360-1.366, 2006.

CUNHA, J.P.A.R.; TEIXEIRA, M.M.; COURY, J.R.; FERREIRA, L.R. Avaliação de estratégias para redução da deriva de agrotóxicos em pulverizações hidráulicas. **Planta Daninha**, Viçosa, v.21, n.2, p.325-32, 2003.

INQUIMA. **Deriva** – O que é e como evitar durante a aplicação de defensivos agrícolas?. 2016. Disponível em: <<https://inquima.com.br/o-que-e-e-como-evitar-a-deriva-durante-a-aplicacao-de-defensivos-agricolas/>>. Acesso em: 17 de maio de 2017.

JOHNSON, M. P.; SWETNAM, L. D. **Sprayer nozzles: selection and calibration**. Lexington: University of Kentucky, 1996. 6 p.

KÖPPEN, W. 1948. **Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra**. Fondo de Cultura Econômica. México. 479p.

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. Curitiba: BADEP /UFPR/IBPT, 350p, 1968.

MILLER, P. C. H. Reducing the risk of drift from boom sprayers. In: RAETANO, C. G.; ANTUNIASSI, U. R. **Qualidade em tecnologia de aplicação**. Botucatu: Fepaf, 2004. p. 110-124.

OZKAN, H. E. **Reduzindo a deriva nas pulverizações**. Disponível em: <<http://www.comam.com.br>>. Acesso em: 17 de maio de 2017.

PARANÁ CIDADE. **Municípios do Paraná - Ibaiti**. (2003-2007). Disponível em: <<http://www.paranacidade.org.br/base>>. Acesso em: 14 de agosto de 2017.

PICHELLI, K.; SOARES, S. Eucalipto – perguntas e respostas. Embrapa. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/florestas/transferencia-de-tecnologia/eucalipto/perguntas-e-respostas>>. Acesso em 17 de maio de 2017.

PITELLI, R.A. Competição e controle das plantas daninhas em áreas agrícolas. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.4, n.12, p.1 – 24 de setembro de 1987.

RIBEIRO, J. B.; GOMES, M. C. **Manutenção preditiva em motores de combustão interna por análise do óleo lubrificante**. 2016. 76 p. Trabalho de conclusão de curso (Manutenção industrial) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense, Campos dos Goytacazes/RJ

SIDAHMED, M. M. Analytical comparison of force and energy balance methods for characterizing sprays from hydraulic nozzles. **Transactions of the ASAE**, v. 41, n. 3, p. 531-536, 1998.

WILCKEN, C. F. LIMA, A.C. V. DIAS, T. K. R. MASSON, M. V. FERREIRA FILHO, P. J. do AMARAL DAL POGETTO, M. H. F. **Guia Prático de Manejo de Plantações de Eucalipto**. Botucatu: FEPAF, 2008, 25p.