

Avaliação técnica-operacional de pulverizadores de barras na região de Pato Branco - PR

Gabrielli Fiorentin Dedordi¹, Alcir José Modolo¹, Ricardo Carnieletto¹, Rudi Otto Dams¹,
Robson Gonçalves Trentin¹, Felipe Machado¹

¹UTFPR – Universidade Federal Tecnológica do Paraná – Pato Branco

Resumo: A inspeção técnica de pulverizadores agrícolas apresenta-se como importante ferramenta para orientar e informar aos usuários quanto a necessidade e importância de se trabalhar com equipamentos em bom estado de conservação e regulagem, evitando desgaste prematuro dos equipamentos, contaminação ambiental, pessoal e danos econômicos. Nesse sentido, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a condição de trabalho de pulverizadores quanto ao seu estado de conservação, com vistas a identificar os problemas que interferem na qualidade das pulverizações. Foram avaliados 21 pulverizadores agrícolas de propriedades rurais do município de Pato Branco - PR, realizando avaliações em relação ao tamanho da propriedade, treinamento dos operadores, pressão de trabalho utilizada, critérios utilizados para a escolha das pontas de pulverização, presença e operacionalidade dos manômetros. Os pulverizadores inspecionados podem ser considerados como frota nova, pois a grande maioria possui idade entre 1 e 5 anos. O índice de operadores com treinamento foi de 19%. Dos pulverizadores avaliados, constatou-se que 28% apresentaram pressão de trabalho acima do limite superior recomendado pelo fabricante da ponta de pulverização. A maioria dos produtores entrevistados ainda não possui critérios adequados para a escolha das pontas de pulverização. A assistência técnica é responsável por 42,85% das indicações no momento da troca das pontas. O manômetro estava presente em todos os pulverizadores avaliados, e em 94% das máquinas apresentavam-se operantes.

Palavras-chave: Pulverização, pontas, taxa de aplicação.

Technical and operational evaluations of sprayer bar in Pato Branco – PR.

Abstract: The technical inspection of agricultural sprayers is an important tool to inform and to guide the users need and importance of working with good equipment repair and regulation, avoiding premature wear of equipment, environmental and personal contamination and economic damage. In this sense, the present work aimed to evaluate the work condition in sprayer application as its conservation state, with visits to identify problems that affect in sprayer quality. The work was evaluate 21 sprayers in Pato Branco farms, doing evaluations in relation to farm size, operator training, work pressure used, criteria used to choice the spray tips, presence and operability of manometer. The evaluated sprayers can be considered as new fleet, with 1-5 years. The operator training index was 19%. The pressure work recommended by manufacturer spray tip is above the upper limit in 28% in evaluated sprayers. Most of interviewed producers don't have appropriate criteria to choice a spray tip. Technical assistance is responsible to 42.85% in spray tip change indications. The manometer was present in all sprayers evaluated and working at 94% of the machines.

Keywords: Spraying, spray tips, applying index.

Introdução

Um dos grandes desafios da produção de alimentos é aumentar a produção reduzindo custos e impactos no meio ambiente pela utilização de agrotóxico. Segundo Silveira et al. (2006) a aplicação de agrotóxicos deve ser realizada de forma a evitar perdas de produto, a contaminação do meio ambiente, sem causar prejuízo a culturas vizinhas e ao próprio homem. Para que isso ocorra deve-se melhorar as técnicas de aplicação minimizando perdas e maximizando a eficiência do produto.

Considerando que o Brasil se consolidou como o maior mercado mundial de agrotóxicos, em franca expansão, ao longo das últimas décadas, onde o mercado brasileiro cresceu 176%, quase quatro vezes mais do que a média mundial e que somente em 2009, foram vendidas mais de 780 mil toneladas de produtos no País (EMBRAPA, 2012), deve-se avaliar a importância dos cuidados com o estado de funcionamento dos pulverizadores e o treinamento dos operadores, do ponto de vista econômico e ambiental (Bertoldi et al., 2010).

Para que os produtos fitossanitários exerçam sua ação química sobre um determinado organismo, é necessário que um determinado volume do produto chega até o alvo biológico e isso não depende do volume pulverizado (ANDEF, 2004), mas da distribuição correta da calda sobre a área.

Para tanto, o sistema de pulverização deverá ser capaz de produzir a cobertura adequada. Os pulverizadores hidráulicos de barras, atualmente são as máquinas mais utilizadas na aplicação dos agrotóxicos. No entanto, grande parte dos pulverizadores utilizados no setor agrícola nacional apresentam algum problema de aplicação (Silveira et al., 2006).

Segundo Gandolfo (2002), falhas no treinamento dos aplicadores geram, em média, taxas de aplicação 18% maiores em 42% dos pulverizadores em uso, chegando a um valor aproximado de \$ 237 milhões em produtos que são desperdiçados durante a aplicação.

Para Silveira et al. (2006), o controle das características da pulverização é uma necessidade de todos os países de agricultura desenvolvida, tendo por objetivo garantir a eficiência dos tratamentos. Assim, quanto menos defensivos forem perdidos, mais técnica e segura será a aplicação, conduzindo a resultados econômicos satisfatórios.

Este cenário só pode mudar se os equipamentos de aplicação de agroquímicos forem revisados e calibrados periodicamente (Silveira et al., 2006) e os aplicadores receberem instruções e treinamento correto para realizar tal atividade.

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi identificar as principais falhas durante a operação de pulverização de barras na região de Pato Branco – PR.

Material e Métodos

O presente estudo foi desenvolvido a partir de dados gerados durante inspeções de pulverizadores de barras no município de Pato Branco - PR. As coletas de dados consistiram em visitas e entrevistas aos produtores rurais e operadores das máquinas agrícolas, sobre uma amostra de 21 pulverizadores.

O procedimento da coleta dos dados referente às máquinas, foi realizado através do uso de um questionário específico, adaptado do questionário proposto por Gandolfo (2002). As entrevistas foram aplicadas aos operadores das máquinas, obtendo dados a respeito do proprietário e da propriedade. Durante a entrevista, levantou-se o tamanho da propriedade, o tempo de profissão dos operadores e a presença ou ausência de treinamento dos mesmos, além de informações quanto aos critérios utilizados para a escolha das pontas de pulverização e a pressão de trabalho utilizada, referente a recomendação do fabricante das pontas.

As avaliações referente a ponta de pulverização e a pressão de trabalho utilizada, foram realizadas levando em consideração, o fabricante e o modelo da ponta. A pressão de trabalho utilizada na ponta de pulverização foi identificada através do manômetro e após, a mesma foi comparada com a pressão indicada pelo fabricante.

O estado de uso das pontas foi determinado pelo teste da vazão, em dez pontas ao longo da barra. Com a máquina em operação, e após 5 minutos de funcionamento para estabilização da pressão no circuito hidráulico, foi coletada a vazão dos bicos com o auxílio de uma proveta de 1000 ml inserida abaixo da barra. Foram definidas, como pontas desgastadas, aquelas que tiverem variação na vazão superior em 5% da média obtida.

A presença e adequação do manômetro foram avaliados por meio de observação deste item, com intuito de verificar se o manômetro indicava a correta pressão de trabalho quando o pulverizador estava em condição de trabalho.

Os dados obtidos foram tabulados e submetidos a análise exploratória, através da estatística descritiva.

Resultados e Discussão

Os dados relativos ao tamanho das lavouras nas propriedades e o tempo de uso dos pulverizadores avaliados são apresentados na Figura 1, onde verifica-se uma variação significativa, com a presença de grandes áreas, que chegam a 300 alqueires. O destaque, porém, é para uma maior incidência de áreas com até 50 alqueires.

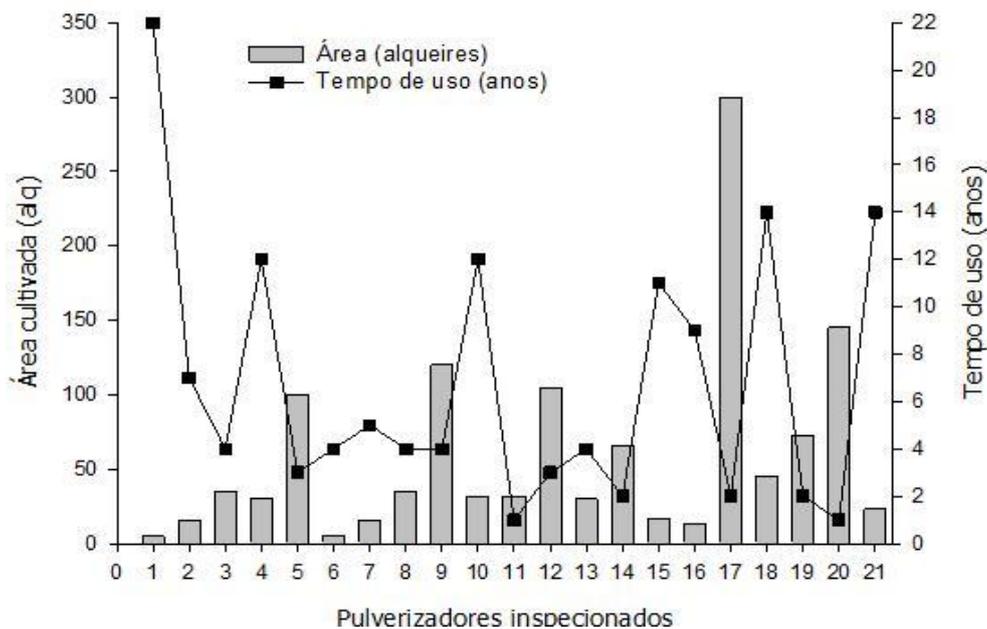


Figura 1. Distribuição dos pulverizadores avaliados no município de Pato Branco - PR de acordo com o tempo de uso (anos) e a área cultivada (alqueires).

Com relação ao tempo de uso, verifica-se que a maioria (61,90%) dos pulverizadores em uso estão com idade entre 1 e 5 anos, corroborando com Borges et al. (2007) o qual verificaram que a maior parte dos pulverizadores avaliados possuía de 2 a 4 anos de uso. Somente 28,57% dos pulverizadores apresentam-se com tempo de uso superior á 10 anos. Levando-se em conta a vida útil média dos equipamentos terrestres de 10 anos, nota-se que a maioria dos equipamentos utilizados pelos produtores tem pouco tempo de uso, fator positivo para a garantia da qualidade da aplicação (Borges et al., 2007)

Bauer et al. (2009), observaram que dos 38 pulverizadores avaliados no estado do Mato Grosso do Sul, 52,63% possuíam tempo de utilização entre 1 e 4 anos de uso e 47,37% dos pulverizadores estavam tempo de uso de 5 a 18 anos. Já, para Dornelles (2008), apenas 21,4% dos pulverizadores apresentaram idade até 5 anos, 25% entre 5 e 10 anos, 16,7% entre 10 e 15 anos e 36,9% com 24 idade maior do que 15 anos.

Pode-se observar que há uma tendência dos proprietários que possuem áreas cultivadas maiores que 50 alqueires, realizarem a troca ou aquisição de pulverizadores novos com maior freqüência. Isso pode ocorrer pelo desgaste prematuro devido a maior utilização da máquina por ano ou devido ao maior poder aquisitivo que leva a busca constante por equipamentos maiores, modernos e eficientes. Tal fato, remonta ainda, para a necessidade destas máquinas receberem manutenção adequada, haja vista, os altos investimentos feitos na aquisição de máquinas novas.

A exemplo do que observou Casali (2012), outro aspecto que contribui com a baixa idade dos pulverizadores, é a facilidade de crédito proporcionada por políticas públicas, como o caso de linhas de crédito, por meio das quais o governo federal financia investimentos para a modernização da propriedade rural explorada em regime familiar. Como muitas das propriedades em estudo são pequenas ou médias, os produtores se enquadraram nessas linhas de crédito.

Para que a aplicação de agrotóxicos seja adequada é necessário muito mais do que um pulverizador novo, há a necessidade de treinamento e conhecimento do operador destes equipamentos. Na Figura 2 é apresentado o tempo de profissão entre os operadores entrevistados, o qual variou de apenas um ano de profissão, até operadores que atuam na atividade por um longo tempo, alcançando até 30 anos.

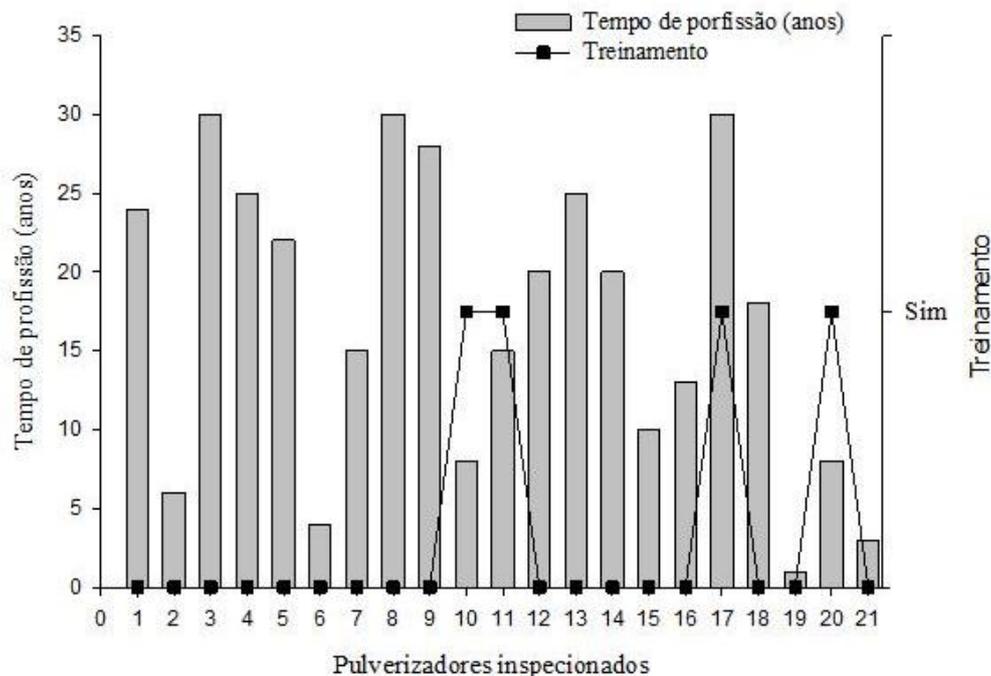


Figura 2. Distribuição dos pulverizadores em razão do tempo de profissão do operador e participação em treinamento.

Verificou-se que 81% dos operadores jamais realizaram qualquer tipo de treinamento de capacitação para exercer essa atividade. Esse resultado é preocupante, pois o treinamento deve ser realizado para capacitar o operador, seja na forma de cuidados operacionais, de regulagem dos principais componentes e/ou mecanismos que influenciam diretamente na qualidade de aplicação, nos cuidados pessoais para evitar intoxicação e na contaminação ambiental.

A falta de treinamento leva os operadores a realizarem as atividades de regulagem dos pulverizadores de forma empírica. Para Alvarenga (2009), operadores mal treinados ou sem treinamento, não conseguem identificar pontos de perdas de produto, os quais poderiam ser corrigidos com facilidade, dessa forma o equipamento apresenta funcionamento inadequado.

Dos operadores entrevistados, 19% possuem treinamento e, somente estes, possuíam conhecimento da pressão indicada pelo fabricante para a ponta de pulverização utilizada (Figura 3). Todos os demais operadores declararam não ter conhecimento da pressão recomendada.

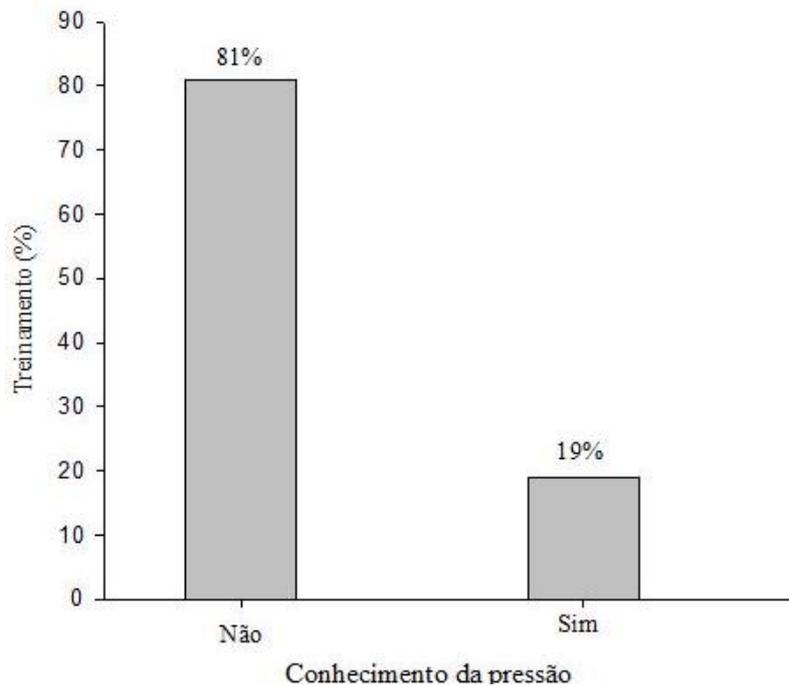


Figura 3. Percentual de operadores que participaram de treinamento em relação ao conhecimento da pressão de trabalho.

Este resultado demonstra o despreparo dos operadores, pois toda ponta de pulverização é projetada para trabalhar em uma faixa de pressão, recomendada pelo fabricante. Em não se conhecendo a pressão recomenda para a ponta, pode-se estar realizando a pulverização em condições inadequadas de operação.

Dos pulverizadores avaliados, 67%, encontravam-se com pressão de trabalho dentro da faixa recomendada pelo fabricante da ponta de pulverização, 5% encontram-se abaixo da faixa recomendada. A utilização de vazão na ponta de pulverização diferente da recomendada pelo fabricante pode acarretar falhas e desuniformidade de aplicação, 28% dos pulverizadores avaliados apresentaram pressão de trabalho acima do limite superior recomendado pelo

fabricante da ponta de pulverização (Figura 4). Bauer (2009), constatou que somente 33,3% dos conjuntos de pontas avaliados apresentavam vazão recomendada pelo fabricante.

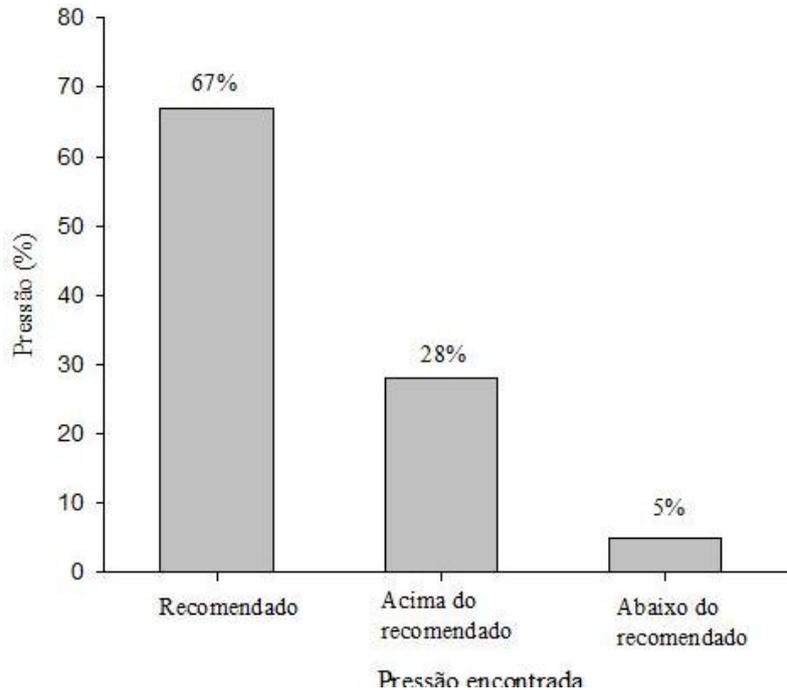


Figura 4. Distribuição da pressão de trabalho utilizada nos pulverizadores do município de Pato Branco-PR em comparação com a recomendação do fabricante.

Os cuidados com a pressão de trabalho é necessário, pois a utilização de pressão acima da recomendada provoca redução do tamanho de gotas, podendo aumentar os riscos de deriva e favorece o desgaste prematuro das pontas. Por outro lado, quando se usa a pressão abaixo da recomendada, tem-se gotas com tamanhos maiores, podendo ocorrer escorrimento e falhas na aplicação pela má distribuição da calda sobre a área.

A pressão de trabalho é observada por meio do manômetros o qual deve estar presente em todos os pulverizadores. Dos pulverizadores avaliados todos possuíam manômetro e a maioria destes (94%) apresentavam-se operantes (Figura 5). Bauer et al. (2009) também observaram a presença do manômetro em 92,10% dos pulverizadores inspecionados.

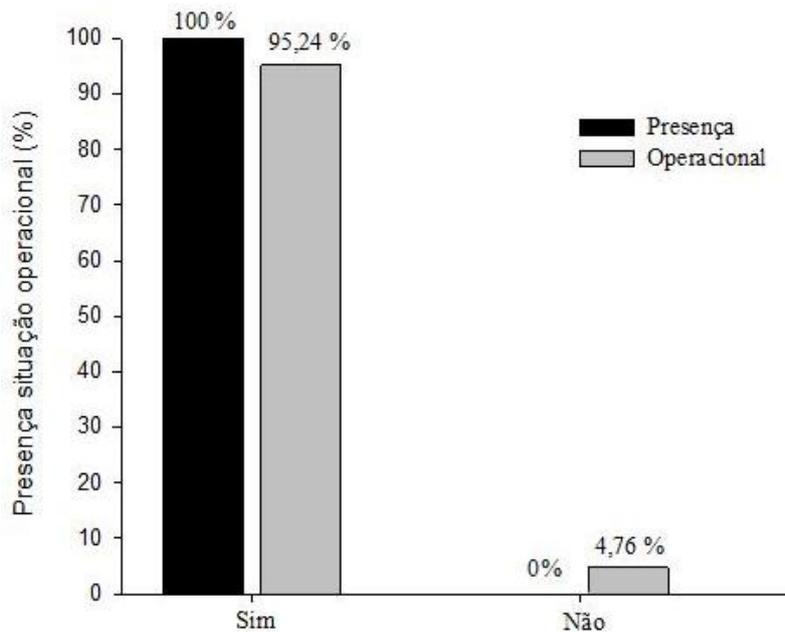


Figura 5. Presença e situação operacional de manômetros em pulverizadores agrícolas inspecionados no município de Pato Branco-PR.

Isso demonstra que a utilização de pressões de trabalho fora da faixa indicada, na maioria dos casos, não ocorre pela ausência ou inoperância dos manômetros, mas pela utilização errônea de pressão de trabalho devido a falta de informação sobre a ponta de pulverização, desconhecimento das técnicas de calibragem do pulverizador, falta de conhecimento para a interpretação do manômetro ou falta de treinamento dos operadores.

Os índices apresentados com relação à inspeção dos manômetros podem ser considerados superiores aos citados na bibliografia. Dornelles (2011) observou que 20,5% dos pulverizadores inspecionados não possuíam este equipamento, 49,4% das máquinas apresentaram manômetros em operação e 30,1% apresentaram manômetros danificados/inoperantes. Segundo o mesmo autor, outro número que impressiona é o baixo número de manômetros em funcionamento, em torno de 19% das 84 máquinas inspecionadas apresentaram esse mecanismo em condições adequadas de uso.

Casali (2012), ao questionar os operadores a respeito da utilização do manômetro, relata que apenas 23% deles, utilizam o manômetro como referência. O restante (77%) não faz uso do manômetro, por ignorarem sua finalidade.

Vazão incorreta se deve também a presença de pontas diferentes na mesma barra ou utilização de pontas sem critério técnico e sem especificação do fabricante. Segundo Dornelles (2008), a escolha das pontas é um dos passos mais importantes da regulagem de pulverizadores, segundo dados da pesquisa a escolha da ponta de pulverização na maioria das vezes é feita pelo proprietário do pulverizador, sem critérios técnicos específicos.

Dos agricultores entrevistados, 28,59% declararam não ter nenhum critério definido para a escolha da ponta de pulverização. Outros 23,80% dos entrevistados afirmam decidir pelo modelo da nova ponta embasado na indicação de outros produtores que já utilizam o modelo a ser adquirido (Figura 6).

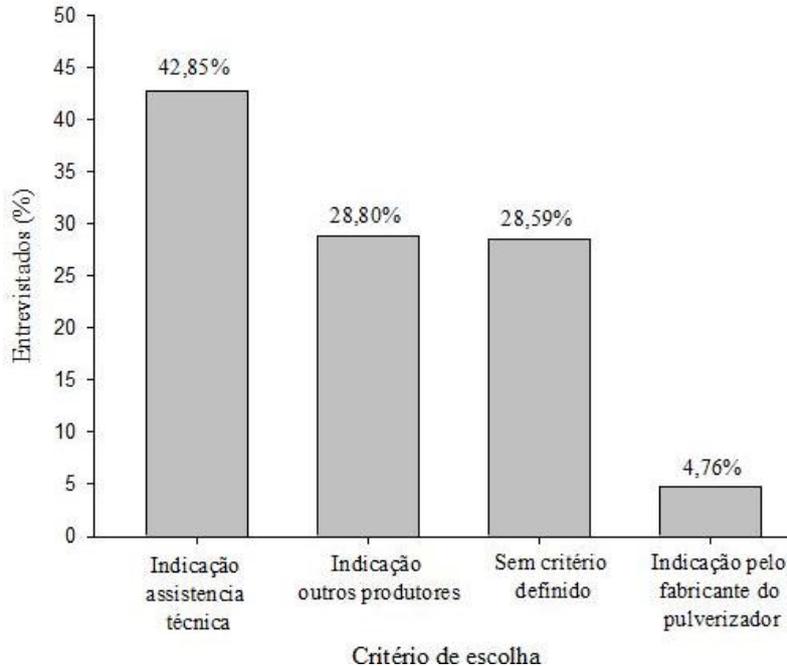


Figura 6. Critérios adotados pelos operadores para escolha das pontas de pulverização.

Deve-se tomar cuidado com a escolha da ponta de pulverização bem como com a pressão de trabalho para que se tenha uma taxa de aplicação uniforme sobre toda a área aplicada.

A análise da ocorrência de erros nos valores de taxas de aplicação dos pulverizadores calibrados pelos usuários revelou que somente um equipamento superou a variação de 5% do volume de calda esperado, considerada como aceitável. Para esta máquina, a variação foi de 9%, o que significa dizer que houve uma diferença de 36 L/alq de volume de calda aplicada a menos do que o agricultor desejava pulverizar. Já para as diferenças de sobreaplicação em nenhuma das unidades esta variação superou os 5% de erro tolerável (Figura 7). Siqueira (2009) em estudo sobre erros na taxa de aplicação nos estados de Paraná, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul, constatou que o estado do Paraná apresentou os piores resultados em relação a taxa de aplicação, onde das 42 unidades avaliadas, 14 estavam sobreaplicando e 28 unidades estavam subaplicando.

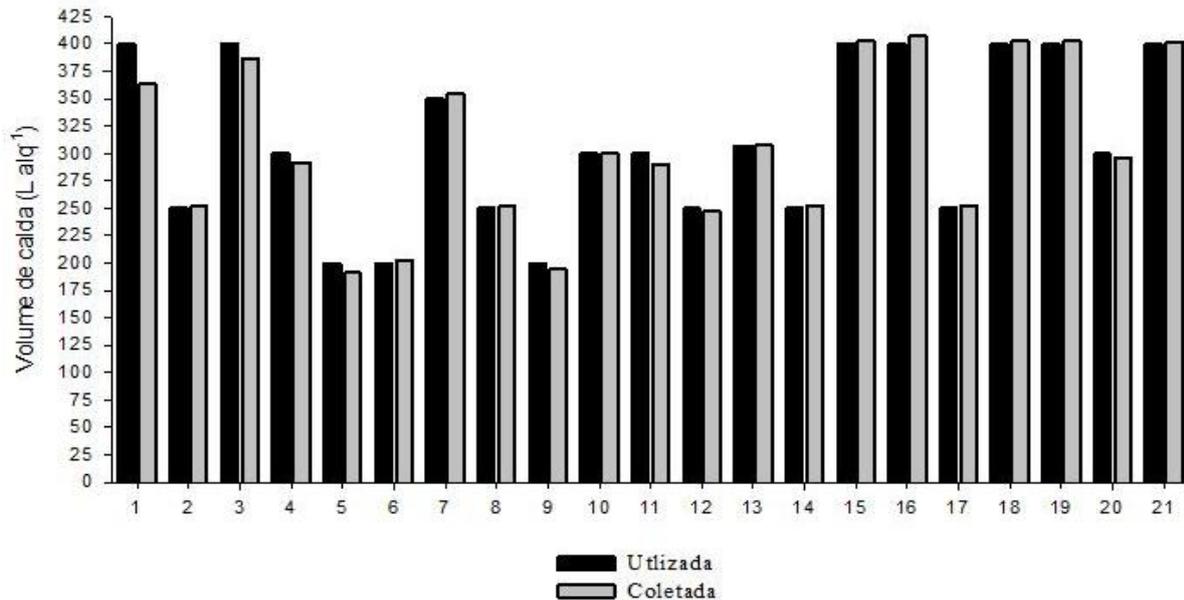


Figura 7. Comparação entre a taxa de aplicação pretendida e a coletada em avaliações realizadas em pulverizadores agrícolas avaliados no município de Pato Branco - PR.

Os erros encontrados nas taxas de aplicação revelam problemas graves no uso dos equipamentos, uma vez que as doses de agroquímicos recomendadas não estão sendo aplicadas em toda a área de forma homogênea. Gandolfo et al. (2009) verificaram que 93% dos equipamentos, aplicavam taxa de aplicação com diferenças superiores ao limite de 5% entre as pretendidas e as obtidas.

Casali (2012) relata que 56% dos operadores utilizam a capacidade do reservatório de calda como forma de fixar a taxa de aplicação do pulverizador. Por exemplo, nos casos em que o pulverizador apresentava reservatório de calda com capacidade para 600 litros, o operador utilizava 100 litros por hectare de taxa de aplicação, de modo a pulverizar 6 hectares por abastecimento. Devido a comodidade para a realização dos cálculos de dosagem e também por apresentar boa capacidade operacional, essa metodologia é utilizada pela maioria dos operadores.

Conclusões

Os pulverizadores inspecionados podem ser considerados frota nova, pois a grande maioria possui idade entre 1 a 5 anos.

O índice de operadores com treinamento foi considerado baixo, somente 19% dos operadores participaram de treinamento. Em geral, não se observou correlação entre o tempo de profissão e a capacitação, apenas influência do treinamento sobre aspectos de calibração, como o conhecimento da pressão indicada pelo fabricante para a ponta de pulverização.

Dos pulverizadores avaliados, 28% apresentaram pressão de trabalho acima do limite superior recomendado pelo fabricante da ponta de pulverização, podendo resultar em desgaste prematuro das pontas.

Dos agricultores entrevistados, 52,39% não utilizam de critérios técnicos para escolha do modelo da ponta de pulverização.

O manômetro estava presente em todos os pulverizadores avaliados, e 94% apresentavam-se operantes.

Referências

ANDEF. Associação Nacional de Defesa Vegetal. Manual de tecnologia de Aplicação. Campinas: Linea Creativa. 2004.

ALVARENGA, C. B de. Avaliação de pulverizadores hidráulicos de barra na região de Uberlândia – MG. 71p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.

BAUER, F. C.; PEREIRA, F. DE A. R.; SCHEEREN, B. R.; BRAGA, L. W. Diagnóstico das condições, tempo de uso e manutenção de pulverizadores no estado de Mato Grosso do Sul. Artigo técnico. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.29, n.3, p.501- 507, 2009.

BERTOLDI, T. L; IANECZEK, H; DEUNER, C; BARBOSA, K. R.; MACHADO, R. L. T; MACHADO, A. L. T; REIS, A. V. Levantamento dos principais fatores que originam problemas na tecnologia de aplicação de agrotóxicos e afins no Brasil. In: XIX CIC. XII EMPOS, II MOSTRA CIENTIFICA, 2010, Pelotas. Anais. Pelotas: UFPEL, 4p.

BORGES, C. L. C.; FERREIRA, L. U.; SILVA, M. A. O.; SILVA, M. S.; SANTOS, A. F. dos.; QUEIROZ, A. S. de.; BETTINI, P. C.; MIRANDA, J. E.; SENHORELO, W. L. P. Levantamento das condições dos pulverizadores utilizados Em lavouras de algodão no estado de Goiás – 1º ano. In: VI CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, Uberlândia, 2007.

CASALI, A. L. Condições de Uso de pulverizadores e tratores na região Central do Rio Grande do Sul. 2012. 109p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

DORNELLES, M. E.; SCHLOSSER, J. F.; BOLLER, W.; RUSSINI, A.; CASALI, A. L. Inspeção técnica de tratores e pulverizadores utilizados em pulverização agrícola. Engenharia na Agricultura. Viçosa, v. 19, n.1, p. 36-43, 2011.

DORNELLES, M. E. de C. Inspeção Técnica de Pulverizadores Agrícolas no Estado do Rio Grande do Sul. 2008. 136p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2008.

EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL. Estudo traça mapa sobre uso do agrotóxico no Brasil. Versão on-line. Disponível em: <http://www.cnpat.embrapa.br/blog/?p=233>. Acessado em: 11/04/2012.

GANDOLFO, M. A.; GANDOLFO, U. D.; JAGER, L. G.; ANTUNIASSI, U. R.; BALDINI, V.; OLIVEIRA, A. B. Quantificação dos erros em taxa de aplicação de pulverizadores agrícolas. II SIMPÓSIO DE ENGENHARIA RURAL. Bandeirantes, 2009.

SILVEIRA, J. C. M. da; FILHO, A. G.; PEREIRA, J. O.; SILVA, S. DE. L.; MODOLO, A. J. Avaliação qualitativa de pulverizadores da região de Cascavel, Estado do Paraná. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, v. 28, n.4, p. 569-573, 2006.

SIQUEIRA, J. L. DE. Inspeção periódica de pulverizadores: análise dos erros de calibração e impacto econômico. 2009. 132p. Tese (Doutorado em agronomia) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2009.

Recebido para publicação em: 29/10/2013

Aceito para publicação em: 23/03/2014