

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ZOOTECNIA, VETERINÁRIA E AGRONOMIA

JOSÉ ANTÔNIO ALVAREZ BELLADONA

**ASSISTÊNCIA TÉCNICA, RECEBIMENTO, SECAGEM, ARMAZENAMENTO E  
BENEFICIAMENTO DE ARROZ IRRIGADO (*Oriza sativa*)**

Uruguaiana  
2008

JOSÉ ANTÔNIO ALVAREZ BELLADONA

**ASSISTÊNCIA TÉCNICA, RECEBIMENTO, SECAGEM, ARMAZENAMENTO E  
BENEFICIAMENTO DE ARROZ IRRIGADO (*Oriza sativa*)**

Relatório apresentado como requisito para a obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo pela Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Campus Uruguaiana.

Supervisor: Eng. Agric. Prof. Luciana Marini kopp

Orientadores: Eng<sup>o</sup>. Agr<sup>o</sup>. Eduardo Pinto Amilibia

Eng<sup>o</sup>. Agr<sup>o</sup>. Leonardo Martini

Uruguaiana

2008

JOSÉ ANTÔNIO ALVAREZ BELLADONA

**ASSISTÊNCIA TÉCNICA, RECEBIMENTO, SECAGEM, ARMAZENAMENTO E  
BENEFICIAMENTO DE ARROZ IRRIGADO (*Oriza sativa*)**

Relatório apresentado como requisito para a obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo pela Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Campus Uruguaiana.

Aprovado em 18 de junho de 2008.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof.<sup>a</sup> – Luciana Marini Kopp

---

Prof. Vicente Simas

---

Eng.<sup>o</sup>. Agr.<sup>o</sup>. Sintia Trojan

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, que me deram a oportunidade de concluir um curso superior e me ajudaram a transformar um de meus objetivos em realidade.

À minha mãe, anjo da guarda que Deus colocou em meu caminho. Se minha vida fosse um barco, ela estaria no timão, guiando-me por águas mais calmas, mais fáceis de serem navegadas.

Aos meus irmãos, de quem sempre tive a certeza do apoio e companhia, tanto nos momentos felizes como nos difíceis.

A minha namorada, companheira de todas as horas que me incentiva e me ajuda a ser uma pessoa melhor.

A todos os meus familiares, amigos e colegas que fizeram com que esta caminhada fosse mais alegre e mais fácil de ser encarada.

Aos professores, pela transmissão do conhecimento e que exercem uma das atividades mais nobres, a de ensinar.

A todos que de alguma forma torceram e torcem por mim.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Atomizador rotativo de Disco Turboaero TA-88C-6.....	14
Figura 2 - Momento preconizado para a aplicação de fungicida e inseticida de forma preventiva. Arroz BR IRGA 417.....	17
Figura 3 – Arroz BR IRGA 417 na fase de emborrachamento (R2).....	18
Figura 4 - Área com em torno de 50% de panículas expostas.....	18
Figura 5 - <i>Tibraca limbativentris</i> coletado de uma lavoura de BR-IRGA 409.....	20
Figura 6 - <i>Tibraca limbativentris</i> no colmo de BR IRGA 409.....	20
Figura 7 - <i>Spodoptera frugiperda</i> em folhas da cultivar BR IRGA 409.....	22
Figura 8 - <i>Spodoptera frugiperma</i> atacando as folhas de BR IRGA 417.....	23
Figura 9 - Danos causados por <i>Spodoptera frugiperma</i> no ataque as folhas de BR IRGA 417.....	23
Figura 10 - <i>Oebalus poecilus</i> na folha de arroz.....	25
Figura 11 - <i>Oebalus poecilus</i> habitando <i>Panicum dichotomiflorum</i> dentro da lavoura de arroz.....	25
Figura 12 - <i>Diatraea saccharallis</i> no colmo de BR IRGA 417.....	26
Figura 13 - Dano causado nos colmos de BR IRGA 417 por <i>Diatraea saccharallis</i> .....	27
Figura 14 - <i>Diatraea saccharallis</i> .....	27
Figura 15 - Sintoma conhecido como “coração morto” causado por <i>Diatraea saccharallis</i> em BR IRGA 417.....	28
Figura 16 - Sintoma de <i>Pyricularia grisea</i> , em folhas de BR IRGA 409.....	29
Figura 17 - Folhas de arroz com sintoma de Brusone.....	29
Figura 18 - Vista geral de plantas de arroz com sintomas de Brusone nas folhas.....	30
Figura 19 - Folhas de BR IRGA 409 atacadas pelo fungo <i>Bipolaris oryza</i> .....	31
Figura 20 - Folhas de BR IRGA 409 com manchas causada por <i>Alternaria padwickii</i> .....	32
Figura 21 - Sintomas de toxidez indireta por ferro em BR IRGA 409.....	33
Figura 22 - Sintomas de toxidez indireta por ferro em BR IRGA 417.....	34
Figura 23 - Sistema radicular de BR IRGA 417 que apresentava sintomas de toxidez indireta por ferro.....	34
Figura 24 - Campo de produção de semente de BR-IRGA 409, no Distrito de Nhu-Porã, São Borja-RS.....	35
Figura 25 - Campo de produção de semente de BR-IRGA 417, na Região da Sanga Funda, São Borja-RS.....	36

Figura 26 - Campo de produção de BR-IRGA 422, na Região do Rancho Grande, São Borja-RS. ....	36
Figura 27 – Homogeneizador. ....	38
Figura 28 - Separador de impurezas usado. ....	39
Figura 29 – Motomco 919 ES automático. ....	40
Figura 30 - Mini secador usado no laboratório de classificação. ....	41
Figura 31 – Cilindro do mini-secador. ....	41
Figura 32 - Testadoras de arroz usadas no laboratório de classificação. ....	42
Figura 33 - Pré-massa de BR IRGA 409 com 52 % de grão inteiro. ....	43
Figura 34 - Pré-massa de BR IRGA 417 com 63 % de grão inteiro. ....	44
Figura 35 – Tombador descarregando arroz na moega. ....	45
Figura 36 - Moegas 2 e 3. ....	46
Figura 37 – Máquinas de ar e peneira ML-60. ....	47
Figura 38 – Silo pulmão. ....	47
Figura 39- Ilustração do fluxo do arroz. ....	48
Figura 40 – Secadores. ....	49
Figura 41 – Quadro de monitoramento da temperatura de secagem e do ar de saída do secador. ....	50
Figura 42 – Sistema de descarga de mesa pneumática. ....	51
Figura 43 – Quadro de comando para acionamento de truas e elevadores. ....	52
Figura 44 – Computador usado para acionar truas e elevadores. ....	52
Figura 45 – Quadro de controle do sistema de termometria em silos de armazenamento. ....	53
Figura 46 – Aparelho de resfriamento. ....	54
Figura 47 – Ilustração do plano de armazenagem. ....	55
Figura 48 – Ilustração do plano de armazenagem. ....	56
Figura 49 – Descascador DL-70. ....	57
Figura 50 – Separador de Marinheiro SMAZ. ....	58
Figura 51 – Separador de pedras SDZ-1. ....	58
Figura 52 – Classificador de cilindro rotativo CCRZ-6. ....	59
Figura 53 – Vista lateral do MTVZ. ....	60
Figura 54 – Brunidor BHZ. ....	61
Figura 55 – Brunidor BXL-60. ....	61
Figura 56 – Classificador de arroz Triz 5,5mm. ....	62
Figura 57 – Cilindro de um classificador de arroz Triz 5,5mm. ....	63

Figura 58 – CPRZ.....	63
Figura 59 – CPRZ, saída 1 grão $\frac{3}{4}$ e saída 2 o canjicão.....	64
Figura 60 – CPRZ, saída 3 canjica e saída 4 quirera.....	64
Figura 61 – Seleção eletrônica.....	65
Figura 62 – Caixa de armazenamento.....	66
Figura 63 – Máquina de Cilindro de chapas com alvéolos.....	67
Figura 64 – Grãos de arroz e o “chocolate”.....	67
Figura 65 – Coluna de ar.....	68
Figura 66 – Grãos amarelos.....	75
Figura 67 – Grãos ardidos.....	75
Figura 68 – Grãos mofados.....	76
Figura 69 – Grãos gessados.....	76
Figura 70 – Grãos manchados.....	77
Figura 71 – Grãos picados.....	77
Figura 72 – Grãos pretos.....	78
Figura 73 – Grãos rajados.....	78

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA.....</b>	<b>10</b>
2.1 COOPERATIVA AGRÍCOLA IMEmBUY LTDA.....	10
2.2 PIRAHY ALIMENTOS LTDA.....	10
<b>3 ARROZ IRRIGADO.....</b>	<b>12</b>
3.1 DESCRIÇÃO DAS CULTIVARES TRABALHADAS.....	12
3.2 APLICAÇÃO AÉREA.....	13
3.3 APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO EM COBERTURA.....	15
3.4 APLICAÇÃO PREVENTIVA DE FUNGICIDA E INSETICIDA.....	16
3.5 IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE DE INSETOS.....	18
3.5.1 Percevejo do colmo ( <i>Tibraca limbativentris</i> ).....	19
3.5.2 Lagarta dos arrozais ( <i>Spodoptera frugiperda</i> ).....	21
3.5.3 Percevejo-do-grão ( <i>Oebalus poecilus</i> ).....	24
3.5.4 Broca-do-colmo ( <i>Diatraea saccharallis</i> ).....	26
3.6 IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE DAS PRINCIPAIS DOENÇAS QUE OCORRERAM NA CULTURA DO ARROZ.....	28
3.6.1 Brusone ( <i>Pyricularia grisea</i> ).....	28
3.6.2 Mancha parda ( <i>Bipolaris oryza</i> ).....	30
3.6.3 Mancha circular – ( <i>Alternaria padwickii</i> ).....	31
3.7 TOXIDEZ POR FERRO EM ARROZ IRRIGADO.....	32
3.8 VISITA ÀS ÁREAS DE PRODUÇÃO DE SEMENTES.....	35
3.9 RECEBIMENTO DE ARROZ.....	37
3.9.1 Amostragem.....	37
3.9.2 Homogeneização.....	37
3.9.3 Determinação de Impureza.....	38
3.9.4 Determinação da Umidade.....	39
3.9.5 Secagem da amostra.....	40
3.9.6 Determinação de grão inteiro.....	41
3.9.7 Determinação do grão vermelho e do grão descascado.....	44
3.9.8 Determinação dos grãos picados, manchados e gessados (PMG).....	44



3.9.9 Descarregamento .....	45
3.10 Pré-limpeza e carregamento dos silos pulmão .....	46
3.11 Secagem.....	48
3.12 Armazenamento.....	52
3.13 MÁquinas de limpeza.....	55
3.14 Beneficiamento .....	56
<b>4 ATIVIDADES EXTRAS ENRIQUECEDORAS DO ESTÁGIO .....</b>	<b>70</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>71</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>73</b>
<b>ANEXO A - Teste para identificação de sementes de arroz tolerante ao herbicida Only em condição de laboratório.....</b>	<b>74</b>
<b>ANEXO B – Principais defeitos do grão de arroz .....</b>	<b>75</b>
<b>ANEXO C – Certificado do curso de controle de pragas .....</b>	<b>79</b>

|

## 1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho cumpre a última etapa do Curso de Agronomia da PUCRS CAMPUS Uruguaiana. Relata as atividades realizadas no período de 7 de janeiro a 7 de maio de 2008, totalizando 620 horas do estágio curricular desta entidade.

O estágio foi realizado em duas empresas distintas, na Cooperativa Agrícola Imembuy Ltda e na Pirahy Alimentos Ltda, unidade filial. Na primeira, trabalhou-se no departamento de Agronomia, com assistência técnica para arroz irrigado; na segunda, com recebimento, secagem, armazenamento e beneficiamento de grãos dessa cultura.

A escolha dessas empresas para a realização do estágio deveu-se ao fato de elas empregarem tecnologias para o desenvolvimento de suas atividades, elaborarem um trabalho correto, tanto do ponto de vista técnico como ético, serem líderes de mercado em seus setores, buscarem inovações para que suas atividades sejam feitas com eficácia e economia e demonstrarem preocupação não só com o meio ambiente, mas também com os funcionários.

A cultura acompanhada neste estágio, o arroz, é um dos cereais mais produzidos e consumidos em todo mundo, é uma cultura extremamente versátil que se adapta a diferentes condições de solo e clima, sendo cultivado em todos os continentes. É uma espécie com grande potencial para o aumento da produção e combate à fome mundial.

No Brasil é uma das principais culturas anuais, abrange uma área de 2.920.613 hectares (ha) com uma estimativa de produção calculada em 12,0 milhões de toneladas. O Rio Grande do Sul (RS) participa com 60,2% da produção nacional desse cereal e se destaca não só pela produção total quanto pela qualidade do produto. O rendimento médio do Estado para este ano é estimado em 6.800 kg/ha (IBGE, 2008).

No município de São Borja-RS, a área plantada deste cereal foi de 45.320 ha, com uma produtividade média de 7.300 kg/ha. A Cooperativa Agrícola Imembuy prestou assistência técnica a 12.652 ha dentro desse município e arredores (Itacurubi, Maçambará, Itaqui).

## **2 DESCRIÇÃO DA EMPRESA**

### **2.1 COOPERATIVA AGRÍCOLA IMEMBUY LTDA**

A Cooperativa Agrícola Imembuí Ltda foi criada no dia 7 de julho de 1962 por um grupo de agricultores da cidade de São Borja, Rio Grande do Sul (RS), com a finalidade de receber a produção agrícola local e comercializá-la nos grandes centros do país.

É considerada uma das maiores empresas do setor orizícola da fronteira-oeste do Rio Grande do Sul. Possui um dos maiores e mais bem equipados complexos arroseiros, capaz de armazenar um milhão e quinhentas mil sacas de arroz e de beneficiar 600 sacas por hora.

A cooperativa tem um quadro de 125 sócios e 80 funcionários. Para os associados, dispõe uma completa estrutura de assistência técnica, com profissionais, máquinas retroscavadeiras, aviões agrícolas e equipamentos que possibilitam melhorar significativamente o aproveitamento das lavouras.

Atualmente está localizada na Rua Marechal Deodoro, 52, em São Borja, e desenvolve as atividades de produção e beneficiamento de cereais, prestação de serviços, produção de sementes, aviação agrícola, venda de insumos e defensivos agrícolas e laboratório de análise de solos.

### **2.2 PIRAHY ALIMENTOS LTDA**

A Pirahy Alimentos foi fundada em 5 de março de 1975 pelos sócios Celso Paulino Rigo e Izidro Rigo com a denominação de Cerealista Pirahy Ltda. Começou operando suas atividades em São Borja-RS, na Rua Silva Jardim, 285, Bairro Pirahy, nome que deu origem à denominação social da empresa. Em 2 de janeiro de 1977, passou a funcionar em nova sede, na Rua Coronel Tristão de Araújo Nóbrega, 1580, Bairro do Passo.

O quadro societário da empresa foi alterado em 27 de dezembro de 1999, quando o então sócio Izidro Rigo retirou-se da sociedade, cedendo seus direitos e deveres com a mesma para José Renan Toniazzo, ficando estabelecida nesse ato a criação de sua filial número 1, localizada em São Borja-RS, na Rodovia BR 287, km 530.

O objetivo social da sociedade é o de indústria, comércio, importação e exportação de produtos alimentícios em geral, o transporte rodoviário nacional e internacional de cargas e a

prestação de serviços de secagem e depósito de cereais. O ramo de atividade em que a empresa opera, preponderantemente, é o de beneficiamento de arroz.

Em 21 de fevereiro de 2002, a empresa alterou sua denominação social de Cerealista Pirahy Ltda para Pirahy Alimentos Ltda. Atualmente emprega 360 funcionários, que atuam nos setores administrativo e industrial.

A empresa beneficia e comercializa arroz das marcas Prato Fino, Tio Rigo, Bem Solto, Soltinho e Ki-Panela, em embalagens de 5 kg, 2 kg e 1 kg, distribuídos em fardos de 30 kg. A marca Prato Fino é o seu carro chefe, responsável por 88% das vendas de arroz beneficiado e por 80,5% de seu faturamento.

A Pirahy Alimentos Ltda tem por missão produzir e comercializar produtos alimentícios de alta qualidade, com excelência em todos os processos relacionados, gerando resultados para os sócios e funcionários e contribuindo para o desenvolvimento das comunidades onde atua. E tem por visão ser nacionalmente conhecida como empresa modelo e pela alta qualidade de seus produtos.

### 3 ARROZ IRRIGADO

O arroz irrigado foi a única cultura com que se trabalhou. A seguir serão descritas as atividades realizadas e situações ocorridas durante o estágio nas duas empresas em que este foi realizado.

#### 3.1 DESCRIÇÃO DAS CULTIVARES TRABALHADAS

**BR-IRGA 409** – Foi a primeira cultivar semi-anã do tipo moderno de planta, lançada em parceria pela EMBRAPA e IRGA no ano de 1979. Destaca-se pela excelente qualidade de grãos e alta produtividade. As principais limitações são a suscetibilidade à brusone e toxidez por ferro. É uma cultivar que possui alta abrasividade nas folhas e na casca, possuindo arista de tamanho variável em alguns grãos da extremidade da panícula.

**BR IRGA 417** – Foi a primeira cultivar do tipo moderna derivada de cruzamento de genitores das subespécies índica x japônica. Destaca-se pela precocidade, alta produtividade, ótima qualidade de grãos, alto vigor inicial das plântulas e boa adaptabilidade a todas as regiões orizícolas do RS. Apresenta moderada suscetibilidade à toxidez por ferro e à brusone.

**IRGA 422 CL** – Essa cultivar foi derivada da IRGA 417 através do método de retrocruzamento, diferenciando-se desta pelo ciclo mais longo com maturação em torno de 121 dias, maior peso de grãos por possuir tolerância ao herbicida Only.

**BR IRGA 421** – É derivada da cultivar BR IRGA 416 e destaca-se pela precocidade (ciclo completo em torno de 100 dias). É suscetível à brusone e com reação intermediária à toxidez por ferro.

**IRGA 423** – Essa cultivar é originária da linhagem IRGA 1782-2-1C-2-A, resultante de seleção genealógica realizada em progênie do cruzamento triplo realizado na Estação Experimental do Arroz, IRGA, Cachoeirinha, RS, Brasil. É uma planta de porte baixo, resistente ao acamamento, folhas curtas, eretas e pilosas. Apresenta panícula protegida pela folha bandeira e grãos longos e finos. É de ciclo precoce, com maturação em torno de 120 dias, sendo resistente à toxidez por ferro e à brusone e moderadamente suscetível à mancha dos grãos.

**IRGA 424** – É a denominação comercial da linhagem IRGA 2423-3-6V-3V-1, resultante de seleção genealógica realizada em progênie do cruzamento triplo realizado na Estação Experimental do Arroz, IRGA, Cachoeirinha, RS, Brasil. É uma planta de baixa

estatura, ciclo médio, apresentando a maturação em torno de 132 dias, tolerância à toxidez por excesso de ferro no solo, resistência à brusone, boa qualidade dos grãos e elevado potencial produtivo.

**BRS Fronteira** – Essa cultivar é fruto do cruzamento envolvendo as cultivares CICA 9, a IRI 344 e a BR IRGA 409. É uma cultivar de ciclo médio, girando em torno de 125-135 dias, constituída de plantas do tipo “moderna” de folhas lisas, resistente ao acamamento e às doenças. Seus grãos são longo-finos, de ótima qualidade, com baixa incidência de centro branco e com textura solta e macia após a cocção.

### 3.2 APLICAÇÃO AÉREA

A aplicação aérea através da aviação agrícola é uma prática agrônômica utilizada geralmente em áreas de grande extensão, para a aplicação de diversos tipos de insumos como sementes, fertilizantes, agrotóxicos entre outros. Esse procedimento se faz necessário em lavouras de arroz irrigado devido à dificuldade de locomoção de tratores em solos alagados e devido ao grande dano que essa prática causaria na lavoura.

A Cooperativa Agrícola Imembuy Ltda dispõe a seus associados duas equipes responsáveis pela aplicação aérea, cada uma formada por um piloto agrícola, dois ajudantes e um técnico agrícola, sendo todos coordenados por um Engenheiro Agrônomo.

Os fatores que mais influenciam a aplicação aérea são o vento, a temperatura e a umidade. O vento é um dos fatores mais importantes, pois ele desvia a trajetória das gotas. Quanto maior a velocidade do vento, maior a dispersão das gotas; porém, quando a velocidade do vento é muito baixa durante a aplicação, ocorre a suspensão das gotas no ar e elas podem ser dispersas a longas distâncias quando da ocorrência de uma inversão térmica.

Já a temperatura e a umidade são fatores que atuam principalmente na evaporação da água, diminuindo de forma gradativa o tamanho das gotas. Com a evaporação total da água, o produto químico que está diluído fica em suspensão no ar, podendo ser arrastado por grandes distâncias, causando danos às culturas sensíveis, aos animais e às pessoas, além de estar, de alguma forma, poluindo o meio ambiente.

Quando não se tinham as condições ambientais consideradas ideais para essa prática – temperatura abaixo dos 30° C, umidade relativa maior que 50% e velocidade do vento entre 3-10 km/h – as aplicações aéreas de inseticida e fungicida não eram realizadas.

As aplicações eram realizadas nas horas do dia cujas temperaturas são mais amenas. Começava-se em torno de 5 horas e 30 minutos da manhã, indo até o momento em que a temperatura passava dos 30° Celsius (C), geralmente em torno de 10 horas da manhã. Esse parâmetro era apenas para a aplicação de fungicida e inseticida, sendo a uréia aplicada durante todo o dia.

As aplicações eram realizadas através dos aviões Ipanema Embraer 201A, sendo usado o difusor de sólidos Tetraédrico para as aplicações de uréia de cobertura e o Atomizador Rotativo de Disco Turboaero modelo TA-88C-6 (Figura 1) para as aplicações de fungicidas e inseticidas.



Figura 1 – Atomizador rotativo de Disco Turboaero TA-88C-6  
Fonte: O autor (2008)

A tecnologia de aplicação usada para fungicidas e inseticidas era a de Baixo Volume Oleoso (BVO), na qual a calda de aplicação constitui-se de óleo, produto e água, adicionados sempre nessa seqüência. Dessa maneira, a água fica na periferia da partícula, evaporando sem levar com ela uma quantidade significativa do princípio ativo (PA), que é retido pelo óleo.

Se o produto for misturado primeiro com a água, os seus emulsificantes o ligarão primeiro com a água e o óleo, quando adicionado, vai ligar-se principalmente na água. Ao se evaporar, a água leva com ela o princípio ativo retido naquele volume evaporado, diminuindo a quantidade de PA no alvo. Havia sempre agitação intensa durante a mistura dos produtos.

O tamanho das gotas era de 100-150 microns ( $\mu\text{m}$ ). O volume de calda utilizado era de 15 l/ha, para as aplicações com fungicida e inseticida em mistura de calda ou quando aplicados sozinhos.

As aplicações foram sempre realizadas no sentido perpendicular ao vento, para a melhor deposição do produto sobre o alvo. Considerava-se uma faixa de aplicação de 18-20 m, com uma altura de vôo de 3-4 m, para a aplicação de fungicida e inseticida e uma faixa de aplicação de 18-20 m, com uma altura de vôo de 13-15 m, para a aplicação de uréia.

Havia variações quanto à altura do vôo devido à velocidade do vento. Quando se tinha uma velocidade do vento considerada baixa, elevava-se a altura do vôo, a fim de aumentar a faixa de aplicação, pois quanto maior a altura, maior a velocidade do vento. Assim, conseguia-se obter a faixa de aplicação adequada. Da mesma maneira, quando se tinha uma velocidade do vento considerada alta, diminuía-se a altura o vôo, a fim de diminuir a faixa de aplicação.

### 3.3 APLICAÇÃO DE NITROGÊNIO EM COBERTURA

A aplicação de cobertura de nitrogênio foi feita de acordo com o estágio fenológico da cultura. Priorizou-se fazê-la quando as plantas estivessem no estágio V8 ao R0, ou seja, quando se tem a formação do colar na 8ª folha do colmo principal (V8) até início da diferenciação da panícula (R0). Buscou-se fazer sempre que possível no primeiro, quando se considera a maior eficiência do uso deste nutriente pela planta.

Esse elemento também era aplicado quando se constatava necessidade pelo aspecto visual da planta. Observa-se a coloração, estatura e acúmulo de matéria verde, levando sempre em consideração o estágio fenológico da cultura. Não se realizava a aplicação quando se observava que as plantas já estavam em processo de desenvolvimento da panícula, após a diferenciação do primórdio floral (DPF), pois a adição desse elemento só resultaria em produção de massa verde e não de grãos.

Foi feita também a aplicação de nitrogênio quando da solicitação do serviço pelo produtor, independentemente do estágio fenológico da cultura. Esse nutriente era colocado na forma de uréia e as fórmulas variavam de acordo com cada produtor, tendo, na maioria dos casos, 45% de nitrogênio. As dosagens eram estabelecidas pelos produtores.



### 3.4 APLICAÇÃO PREVENTIVA DE FUNGICIDA E INSETICIDA

Na maioria das áreas atendidas pela Cooperativa Agrícola Imembuy, os produtores optaram por fazer aplicação preventiva de fungicida e inseticida, com a finalidade de proteger as panículas e grãos de possíveis ataques de insetos e fungos.

O momento de ser feita a aplicação era determinado pelo produtor, ou quando constatada a necessidade durante o monitoramento realizado pela assistência técnica, através de visitas realizadas às propriedades, porém sempre em comum acordo com o proprietário da lavoura.

Buscou-se fazer essa aplicação no final do emborrachamento (estádio fenológico R2 da cultura do arroz), quando há em torno de 5% de panículas expostas (Figuras 2 e 3). Porém, nem sempre isso era possível, devido ao grande número de associados a quem se prestava serviço. Logo, o controle do crescimento das plantas por parte do produtor era imprescindível, para que essa prática fosse realizada no momento correto.

Muitas vezes, ao chegar em alguma propriedade para fazer esta aplicação, constatou-se que o momento ideal para essa prática já havia passado, porém, por determinação do produtor, ela era realizada (Figura 4).

Os produtos a serem aplicados ficavam a critério do produtor, mas basicamente foram os descritos abaixo:

- Fungicida cujos ingredientes ativos são a Trifloxistrobina (125g/l) e Propiconazol (125g/l), da classe das Trifloxistrobina: fungicida mesostêmico; Propiconazol: fungicida sistêmico, do grupo químico Estrobilurina e Triazol (COMPÊNDIO DE DEFESÍVOS AGRÍCOLAS, 2005), na dosagem de 600ml/ha.

- Fungicida cujos ingredientes ativos são a Azoxistrobina (200g/l) e Ciproconazol (80g/l), da classe dos fungicidas sistêmicos, grupo químico Azoxistrobina: estrobilurina; Ciproconazol: triazol (COMPÊNDIO DE DEFESÍVOS AGRÍCOLAS, 2005), na dosagem de 350ml/ha.

- Inseticida acaricida de modo de ação sistêmico de contato e ingestão, do grupo químico dos Organofosforados, cujo ingrediente ativo é o Metamidofós 600g/l (COMPÊNDIO DE DEFESÍVOS AGRÍCOLAS, 2005), na dose de 1l/ha.

- Óleo mineral Parafínico (428 g/l), grupo químico dos Hidrocarbonetos, classe dos adjuvantes (COMPÊNDIO DE DEFESÍVOS AGRÍCOLAS, 2005), na dose de 500ml/ha.

– Óleo mineral mistura de hidrocarbonetos parafínicos, ciclo parafínicos e aromáticos saturados e insaturados provenientes da destilação do petróleo (756 g/l), Classe dos inseticidas, acaricida de contato e adjuvante, grupo químico dos hidrocarbonetos alifáticos (COMPÊNDIO DE DEFESÍVOS AGRÍCOLAS, 2005), na dose de 1,5 l/ha.

Logo a mistura de calda constituía-se de um fungicida, o inseticida cujo ingrediente ativo é o Metamidofós, um óleo mineral, que predominantemente era o parafínico (428 g/l) e água.

Foi feita apenas uma aplicação em cada área, considerando um efeito residual dos produtos aplicados de 15 dias. Obteve-se um bom desempenho, prevenindo as plantas de doenças e insetos que atacam os grãos, tais como a Cária (*Tilletia barclayana*) e o percevejo do grão (*Oebalus poecilus*).



Figura 2 - Momento preconizado para a aplicação de fungicida e inseticida de forma preventiva. Arroz BR IRGA 417.

Fonte: O autor (2008).



Figura 3 – Arroz BR IRGA 417 na fase de emborrachamento (R2).  
Fonte: O autor (2008).



Figura 4 - Área com em torno de 50% de panículas expostas.  
Fonte: O autor (2008).

### 3.5 IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE DE INSETOS

Os principais insetos que atacaram as lavouras de arroz irrigado atendidas pela Cooperativa Agrícola Imembuy foram Percevejo do colmo (*Tibraca limbativentris*), Lagarta

dos arrozais (*Spodoptera frugiperda*), Percevejo do grão (*Oebalus poecilus*) e a Broca do colmo (*Diatraea saccharalis*).

### 3.5.1 Percevejo do colmo (*Tibraca limbativentris*)

São percevejos de coloração marrom, com aproximadamente 15 mm de comprimento (Figura 5) que, ao sugarem os colmos na fase vegetativa da planta, provocam o secamento das folhas centrais, sintoma conhecido como “coração morto”. A perfuração dos colmos já desenvolvidos, na fase reprodutiva da planta, origina o sintoma conhecido como “panícula branca” (GOMES, 2004).

No ponto da planta onde o inseto introduziu o estilete, é possível observar uma pequena mancha de coloração marrom que coincide internamente com o estrangulamento do colmo, devido provavelmente à toxina que inoculam. Essa característica pode diferenciá-lo das demais pragas que causam o mesmo sintoma nas plantas. Esse inseto geralmente porta-se na planta com a cabeça voltada para baixo, seu comportamento característico (Figura 6).

O método de controle utilizado nas áreas com incidência desse inseto foi o químico, através do inseticida acaricida de modo de ação sistêmico de contato e ingestão, do grupo químico dos Organofosforados, cujo ingrediente ativo é o Metamidofós (600g/l), na dose de 1 l/ha em mistura com o óleo mineral Parafínico (428g/l), grupo químico dos Hidrocarbonetos, classe dos adjuvantes, na dose de 500 ml/ha. Algumas vezes foi aplicado em mistura de calda com algum fungicida, quando coincidia com o momento de fazer a aplicação deste.





Figura 5 - *Tibraca limbativentris* coletado de uma lavoura de BR-IRGA 409.  
Fonte: O autor (2008).



Figura 6 - *Tibraca limbativentris* no colmo de BR IRGA 409.  
Fonte: O autor (2008).

### 3.5.2 Lagarta dos arrozais (*Spodoptera frugiperda*)

No período mais frio do ano (entressafra), mantém-se na fase de pupa, apresenta coloração marrom, com 18 a 20 mm de comprimento. Na primavera, com o aumento da temperatura, surgem os adultos, com 35 a 38 mm de envergadura, que depositam seus ovos em ambas as faces da superfície foliar. Após três dias surgem as lagartas, que passam a alimentar-se, preferencialmente, das folhas mais novas. Sua coloração pode ser verde-clara, marrom-escura ou quase preta, possuindo três linhas branco-amareladas ao longo do dorso (Figuras 7 e 8), (GOMES, 2004).

Elas podem acarretar enfraquecimento ou destruição das plantas, corte dos colmos ao nível do solo, danos em flores e panículas. Porém, o prejuízo observado durante estágio foi o desfolhamento, causa pelo qual foi efetuado o controle delas.

Teve-se mais cuidado quanto ao ataque dessa praga em plantas novas, cujo teor de sílica e lignina nas folhas é menor, o que facilita a desfolha por parte do inseto, podendo ocasionar um dano irreversível na lavoura. No entanto, observou-se que a lagarta alimentava-se também de plantas adultas, sendo também feito o controle nessas ocasiões (Figura 9).

Esse inseto foi o de maior ocorrência nas lavouras assessoradas pela Cooperativa Agrícola Imembuy Ltda., sendo, portanto, o de maior necessidade de controle e, conseqüentemente, o de maior número de aplicações em relação a outros insetos. Em determinadas áreas houve inclusive a reaplicação do inseticida por ocorrência da reinfestação da lagarta.

Foram usados no controle desse inseto o inseticida acaricida de modo de ação sistêmico de contato e ingestão, do grupo químico dos Organofosforados, cujo ingrediente ativo é o Metamidofós (600 g/l), na dose de 1 l/ha ou o inseticida de contato e ingestão, do grupo químico dos Piretróides sintéticos, cujo ingrediente ativo é a Lambdacialotrina (50 g/l), na dose de 100 ml/ha, em mistura com o óleo mineral Parafínico (428 g/l), grupo químico dos Hidrocarbonetos, classe dos adjuvantes, na dose de 500 ml/ha ou do composto nitrogenado 21%, (277 g/l), da classe dos adjuvantes, na dose de 300 ml/ha.

O que determinava qual o inseticida a ser usado era o desenvolvimento das plantas de arroz da lavoura onde se fazia o controle. Quando a cultura tinha um porte elevado, o que impedia que o produto aplicado atingisse as lagartas abrigadas nas folhas mais baixas, aplicava-se o inseticida cujo ingrediente ativo é Metamidofós, por se tratar de um inseticida de ação sistêmica. Porém, quando a lavoura a ser tratada era pouco desenvolvida, possibilitando que o produto aplicado tivesse contato com as lagartas localizadas nas folhas

baixeiras, aplicava-se o inseticida cujo ingrediente ativo é a Lambdacialotrina, que tem o custo menor em relação ao outro produto.

O adjuvante usado foi de acordo com a sua disponibilidade nas propriedades a serem aplicados os produtos, porém quando aplicado o inseticida cujo ingrediente ativo é o Metamidofós e constatada a necessidade de baixar o pH da calda de aplicação, usou-se o composto nitrogenado 21% (277 g/l). Isso porque esse inseticida apresenta efeito residual inversamente proporcional ao pH da calda, ou seja, quanto mais elevado for o pH da calda de aplicação, menor o efeito residual do produto, sendo considerado ideal o pH 5, uma vez que o pH elevado da água promove a hidrólise alcalina, quebrando a molécula do ingrediente ativo Metamidofós.



Figura 7 - *Spodoptera frugiperda* em folhas da cultivar BR IRGA 409.  
Fonte: O autor (2008).





Figura 8 - *Spodoptera frugiperma* atacando as folhas de BR IRGA 417.  
Fonte: O autor (2008).



Figura 9 - Danos causados por *Spodoptera frugiperma* no ataque as folhas de BR IRGA 417.  
Fonte: O autor (2008).



### 3.5.3 Percevejo-do-grão (*Oebalus poecilus*)

O adulto mede cerca de 7 a 8 mm de comprimento, por 4 mm de largura, a cabeça é castanha e, na parte central, há duas áreas amarelas e lisas (Figura 10). O escutelo é pontuado de castanho-escuro com duas manchas amarelas reniformes (GALLO, 2002).

Este percevejo afeta a qualidade e quantidade do produto, pois quando ataca as espiguetas com o endosperma leitoso pode deixá-las vazias ou originar grãos atrofiados, com manchas escuras nos pontos de introdução do estilete do inseto. Já quando na fase de endosperma pastoso, originam-se grãos com manchas escuras na casca, gessados e enfraquecidos estruturalmente, o que acarretará problemas durante o processo de beneficiamento, diminuindo o rendimento de engenho e conseqüentemente o valor do produto.

Em determinada situação, constatou-se a presença do inseto em plantas hospedeiras fora da lavoura (em regadeiras), onde as plantas de arroz não estavam no estágio fenológico suscetível ao ataque da praga (não tinham exposto às panículas). Foi então feito o controle, a fim de que os insetos localizados nessas plantas não migrassem para a cultura no momento em que ela ficasse apta ao seu ataque.

Quando da presença do inseto dentro da lavoura de arroz habitando plantas hospedeiras (Figura 11), mas a cultura se encontrando na mesma situação da anterior, optou-se por não fazer o controle, pois posteriormente seria feito fungicida de forma preventiva, juntamente com inseticida, fazendo-se neste momento o controle do inseto.

Outra situação ocorrida foi a presença do inseto dentro da lavoura de arroz, estando essa suscetível ao ataque da praga, porém localizando-se apenas em áreas próximas a matas nativas, não se encontrando por toda a sua extensão. Nesse caso foi feito o controle apenas nos locais onde se tinha a presença do inseto.

Quando constatada a incidência da praga por toda a área da lavoura e estando esta suscetível ao ataque do inseto, fazia-se o controle em toda a sua extensão.

O método de controle era o químico, através do inseticida acaricida de modo de ação sistêmico de contato e ingestão, do grupo químico dos Organofosforados, cujo ingrediente ativo é o Metamidofós (600 g/l), na dose de 1 l/ha em mistura com o óleo mineral Parafínico (428 g/l), grupo químico dos Hidrocarbonetos, classe dos adjuvantes, na dose de 500 ml/ha ou do composto nitrogenado 21%, (277 g/l), da classe dos adjuvantes, na dose de 300 ml/ha.



Figura 10 - *Oebalus poecilus* na folha de arroz.  
Fonte: O autor (2008)



Figura 11 - *Oebalus poecilus* habitando *Panicum dichotomiflorum* dentro da lavoura de arroz.  
Fonte: O autor (2008).

### 3.5.4 Broca-do-colmo (*Diatraea saccharalis*)

As lagartas recém eclodidas alimentam-se do parênquima das folhas, mas principalmente do tecido interno da bainha, onde podem provocar manchas amareladas transparentes. Após o primeiro ínstar, as lagartas abandonam as bainhas das folhas e penetram nos colmos (Figuras 12 e 13), (GOMES, 2004).

Ao atingirem o desenvolvimento máximo, as lagartas medem de 22 a 25 mm de comprimento, possuem cabeça marrom e corpo marrom-claro, com manchas marrons em cada segmento (Figura 14), (GOMES, 2004).

Na fase vegetativa da cultura, atacam o colmo, ocasionando o secamento das folhas novas na parte central da planta, sintoma esse conhecido como “coração morto” (Figura 15). O ataque pode ocorrer também durante a fase reprodutiva, ocasionando o sintoma conhecido como “panícula branca”.

O controle usado para esse inseto foi o químico, através do inseticida acaricida de modo de ação sistêmico de contato e ingestão, do grupo químico dos Organofosforados, cujo ingrediente ativo é o Metamidofós (600 g/l), na dose de 1,5 l/ha em mistura com o composto nitrogenado 21%, (277 g/l), da classe dos adjuvantes, na dose de 300 ml/ha.



Figura 12 - *Diatraea saccharalis* no colmo de BR IRGA 417.  
Fonte: O autor (2008).



Figura 13 - Dano causado nos colmos de BR IRGA 417 por *Diatraea saccharalis*.  
Fonte: O autor (2008).



Figura 14 - *Diatraea saccharalis*.  
Fonte: O autor (2008).





Figura 15 - Sintoma conhecido como “coração morto” causado por *Diatraea saccharalis* em BR IRGA 417.

Fonte: O autor (2008).

### 3.6 IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE DAS PRINCIPAIS DOENÇAS QUE OCORRERAM NA CULTURA DO ARROZ

As doenças que atacaram as lavouras de arroz irrigado atendidas pela Cooperativa Agrícola Imembuy Ltda foram a Brusone (*Pyricularia grisea*), a Mancha-circular (*Alternaria padwickii*) e a Mancha-parda (*Bipolaris oryzae*).

#### 3.6.1 Brusone (*Pyricularia grisea*)

É considerada a principal doença do arroz no Brasil e em diversas partes do mundo, podendo ocorrer em todas as partes aéreas da planta, desde os estádios iniciais de desenvolvimento até a fase final de produção de grãos. Nas folhas, onde a presença da doença foi constatada nas áreas atendidas pela Cooperativa Agrícola Imembuy Ltda durante o estágio, os sintomas são típicos. Iniciam-se por pequenos pontos de coloração castanha, que evoluem para manchas elípticas, essas manchas crescem no sentido das nervuras, apresentando um centro cinza e bordos marrom-avermelhados, às vezes circundados por um halo amarelado (Figuras 16 e 17 e 18), (KIMATTI, 2005).

Para o controle dessa doença foi utilizado o fungicida sistêmico do grupo químico Benzotiazol, ingrediente ativo Triciclazole (750 g/kg), (COMPÊNDIO DE DEFENSÍVOS AGRÍCOLAS), com dose de 260 g/ha em mistura com o óleo mineral Parafínico (428 g/l), grupo químico dos Hidrocarbonetos, classe dos adjuvantes, na dose de 500 ml/ha.



Figura 16 - Sintoma de *Pyricularia grisea*, em folhas de BR IRGA 409.  
Fonte: O autor (2008).



Figura 17 - Folhas de arroz com sintoma de Brusone.  
Fonte: O autor (2008).



Figura 18 - Vista geral de plantas de arroz com sintomas de Brusone nas folhas.

Fonte: O autor (2008).

### 3.6.2 Mancha parda (*Bipolaris oryza*)

Os danos associados à doença são decorrentes da infecção dos grãos, da redução na germinação das sementes e da destruição de área foliar. As manchas foliares típicas são ovaladas, de coloração marrom-avermelhada e normalmente apresentam um centro cinza (Figura 19), (KIMATTI, 2005).

Essa doença foi observada através da mancha foliar, porém não foi realizada nenhuma medida de controle, pois a lavoura onde foi constatada a sua presença já estava pronta para a colheita, com um teor de umidade de 17%. Nela não foi constatada a incidência da doença em grãos.





Figura 19 - Folhas de BR IRGA 409 atacadas pelo fungo *Bipolaris oryza*.  
Fonte: O autor (2008).

### 3.6.3 Mancha circular – (*Alternaria padwickii*)

Esta doença ataca folhas e grãos, deixando-os manchados e quebradiços, provocando sua depreciação. Nas folhas, as lesões são circulares a ovais com o halo marrom escuro e o centro marrom claro com pontos escuros (Figura 20). Nos grãos, as lesões são marrom-claras com o halo marrom-escuro.

O sintoma observado foi a mancha foliar, aparecendo somente em uma lavoura e, dentro dessa, em poucas plantas, não justificando o seu controle. Porém, a infestação da doença foi monitorada, visando observar se ela não iria se disseminar, o que não aconteceu. Logo, não foi adotada nenhuma medida de controle.





Figura 20 - Folhas de BR IRGA 409 com manchas causada por *Alternaria padwickii*.

Fonte: O autor (2008).

### 3.7 TOXIDEZ POR FERRO EM ARROZ IRRIGADO

A toxidez por ferro (Fe) é um distúrbio nutricional que ocorre em lavouras de diversos países. O ferro está presente na solução do solo como  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$  e complexos orgânicos, podendo ser absorvido pelas plantas nessas três formas. Como o  $\text{Fe}^{3+}$  é pouco solúvel, o  $\text{Fe}^{2+}$  e os complexos orgânicos são as formas principais de absorção e transporte na planta (GOMES, 2004).

A toxidez por ferro é visualmente manifestada através de dois grupos principais de sintomas denominados de toxidez direta ou bronzeamento e toxidez indireta ou alaranjamento. A toxidez direta é causada por excessiva absorção de ferro, enquanto que a toxidez indireta esta associada à deficiência nutricional generalizada, induzida por altos teores de ferro na solução do solo (GOMES, 2004).

Os sintomas atribuídos à toxidez direta são constituídos por numerosos pontos de coloração castanho-escuro, que iniciam nas pontas das folhas mais velhas, estendendo-se, posteriormente, para a base das folhas (GOMES, 2004).

Os sintomas de toxidez indireta iniciam com o amarelecimento nas pontas das folhas mais velhas, que evolui para a base, subseqüentemente, as folhas mais novas também são afetadas e muitas folhas inferiores morrem. Em casos severos, as folhas adquirem uma

coloração alaranjada, podendo apresentar estrias castanho-escuras (Figuras 22 e 23), (GOMES, 2004).

A sintomatologia observada durante o presente estágio foi a de toxidez indireta, sendo constatada nas cultivares BR IRGA 409 e BR IRGA 417, observadas em reboleiras e não por toda a extensão da lavoura. Observou-se também que as plantas que dispunham desses sintomas apresentavam o sistema radicular com coloração alaranjada, devido à concentração de ferro sobre ele, ocasionado pela grande quantidade desse elemento na solução do solo (Figura 23).

O dano causado pela toxidez por ferro que se observou foi o retardamento do crescimento. A medida de controle tomada por parte dos produtores foi a deposição de nitrogênio, na forma de uréia, sobre a áreas atingidas e alguns também fizeram a drenagem da área.



Figura 21 - Sintomas de toxidez indireta por ferro em BR IRGA 409.  
Fonte: O autor (2008).



Figura 22 - Sintomas de toxidez indireta por ferro em BR IRGA 417.  
Fonte: O autor (2008).



Figura 23 - Sistema radicular de BR IRGA 417 que apresentava sintomas de toxidez indireta por ferro.  
Fonte: O autor (2008).



### 3.8 VISITA ÀS ÁREAS DE PRODUÇÃO DE SEMENTES

A Cooperativa Agrícola Imembuy Ltda é uma empresa que trabalha, dentre outras atividades, com o beneficiamento de sementes. Desenvolve essa prática em parceria com os produtores de sementes, sendo alguns seus associados, e com os órgãos certificadores, IRGA e Embrapa. As cultivares usadas nessa safra para a produção de sementes foram BR IRGA 409, BR IRGA 417, BR IRGA 422, BR IRGA 423 e BR IRGA 424 e a BRS Fronteira.

No dia 14 de fevereiro de 2008, houve uma vistoria dos campos de produção de sementes das cultivares do IRGA, juntamente com o Engenheiro agrônomo Edson Luiz Calazan Plado, responsável técnico (IRGA). Essa visita teve como objetivo a verificação de aspectos sanitários das lavouras, sua qualidade, presença de plantas atípicas, outros cultivares, outras culturas e plantas de espécies nocivas como o arroz preto e o arroz vermelho.

As cultivares avaliadas foram BR IRGA 409 (Figura 24), BR IRGA 417 (Figura 25), e BR IRGA 422 (Figura 26), sendo distribuídas em cinco campos de produção de sementes de diferentes regiões e produtores dentro do município de São Borja-RS. Essas áreas apresentavam um bom padrão de qualidade, porém em algumas foi constatada a presença de arroz vermelho, sendo determinado ao produtor eliminação destas plantas com a finalidade de se obter sementes livres destes tipos de invasoras.



Figura 24 - Campo de produção de semente de BR-IRGA 409, no Distrito de Nhu-Porã, São Borja-RS.  
Fonte: O autor (2008).



Figura 25 - Campo de produção de semente de BR-IRGA 417, na Região da Sanga Funda, São Borja-RS.  
Fonte: O autor (2008).



Figura 26 - Campo de produção de BR-IRGA 422, na Região do Rancho Grande, São Borja-RS.  
Fonte: O autor (2008).

### 3.9 RECEBIMENTO DE ARROZ

A Pirahy Alimentos Ltda dispõe de amplas estruturas de recebimento, secagem e beneficiamento de grãos de arroz. A unidade denominada Filial é uma das mais modernas e bem planejadas indústrias de produção desse alimento.

O arroz, ao chegar nesta unidade, sendo úmido ou seco, passa pela balança, onde é pesado, obtendo-se o peso do veículo carregado, que só passará pela balança novamente após ter descarregado, para obter-se seu peso vazio. Assim, saber-se-á a quantidade de produto que carregava, através da diferença do peso de entrada e de saída.

A seguir serão relatados todos os processos de recebimento de grãos de arroz desde a amostragem até o descarregamento, passando por todos os testes de classificação.

#### 3.9.1 Amostragem

Depois de pesado, o veículo de carga, passa pela amostragem, feita através de um trado calador, através do qual se retiram subamostras de diferentes pontos do veículo que, após homogeneizadas, constituem a amostra verdadeira.

De caminhões de pequeno porte (caçambas e caminhões truck), retiram-se quatro subamostras para constituir a amostra verdadeira, já dos veículos de grande porte (carretas) se retiraram seis subamostras, para, unidas, formarem a amostra verdadeira (em torno de 2 quilos).

As amostras verdadeiras são levadas para o laboratório de classificação, que se localiza junto à balança, onde são feitas as determinações dos testes de impureza, umidade, grão inteiro, arroz vermelho, grão descascado e grão picado, manchado e gessado (PMG). A amostra chega ao laboratório com especificação da placa do veículo de carga que a transporta, do produtor e da variedade.

#### 3.9.2 Homogeneização

A amostra, ao chegar ao laboratório de classificação, é homogeneizada através do homogeneificador (Figura 27) para então ser feita a análise do produto. Essa prática é muito importante, pois a pequena quantidade do produto analisada é uma amostra representativa de uma grande área e de diversos grãos de arroz.



Figura 27 – Homogeneizador.  
Fonte: O autor (2008).

### 3.9.3 Determinação de Impureza

Toma-se uma amostra homogeneizada de 500 gramas (g) na balança de precisão e coloca-se no separador de impurezas, onde permanece por mais ou menos três minutos (Figura 28). Então, retira-se o produto dessa máquina e se pesa novamente, logo, a impureza é determinada pela diferença de peso das 500 g e o peso final, após a retirada do arroz do separador de impurezas.



Figura 28 - Separador de impurezas usado.  
Fonte: O autor (2008).

### 3.9.4 Determinação da Umidade

Após a determinação da impureza, é determinada a umidade. Para tal são pesadas 150 ou 200g da amostra limpa, colocando-as no determinador de umidade (Motomco 919 ES Automático), que fornece esse dado automaticamente (Figura 29).

A diferença de peso colocada no medidor se dá pela diferença de umidade das amostras de arroz que chegam ao laboratório. Com mais de 25% de umidade, colocam-se 150g de arroz e com umidade abaixo dessa, colocam-se 200g.





Figura 29 – Motomco 919 ES automático.  
Fonte: O autor (2008).

### 3.9.5 Secagem da amostra

Após ser determinada a umidade, pesam-se 300g da amostra limpa, constituindo a amostra real que é seca e serve para análise dos próximos passos da classificação. O restante da amostra que sobra limpa constitui a amostra de pré-massa.

A amostra real é colocada no mini-secador (Figura 30) onde fica até atingir 10,2 – 10,5 % de umidade. Isso demora em média 2-3 horas, dependendo da umidade de entrada, pois quanto maior ela for, maior é o tempo de secagem.

O mini-secador funciona através de um cilindro o qual gira uma peneira, que impede a saída dos grãos e permite a entrada do ar (Figura 31), trabalhando em uma velocidade de 13,5 voltas por minuto a uma temperatura de 60-65° C.



Figura 30 - Mini secador usado no laboratório de classificação.  
Fonte: O autor (2008)



Figura 31 – Cilindro do mini-secador.  
Fonte: O autor (2008)

### 3.9.6 Determinação de grão inteiro

Após seco o arroz, são pesadas 100g e colocadas na testadora de arroz. Ali o arroz é descascado, brunido e polido (Figura 32). Então, retira-se o produto que é pesado novamente.

Esse peso varia de 68 e 70 gramas (g), pois das 100 g colocadas anteriormente, em torno 22 g são cascas e 8 g farelo. Feito isso, o arroz volta para a testadora de grãos onde é colocado no trieur e permanece por um minuto, sendo retirado e pesado novamente, dando a percentagem de grão inteiro da amostra.



Figura 32 - Testadoras de arroz usadas no laboratório de classificação.  
Fonte: O autor (2008).

É importante salientar que é a partir desse teste que se determina o destino do produto em questão. O arroz é considerado bom a partir de 57 % de grão inteiro, sendo destinado ao beneficiamento de arroz branco. Os produtos com rendimento igual ou inferior a 56 % são considerados ruins e se destinam a parboilização.

Esse teste e a variedade do arroz é que determina qual o estacionamento em que o veículo de carga espera, a moega em que descarrega, o silo pulmão e o silo de armazenamento que será usado por este produto.

Quando se tem dúvida sobre a veracidade da variedade descrita na nota, sendo essa em relação às variedades IRGA 422 CL ou Puitá Inta CL e não se consegue identificar pelo aspecto visual, faz-se o teste de identificação de variedade resistente ao herbicida Only em condição de laboratório, cujos procedimentos estão em ANEXO A.

Já se a dúvida é sobre a qualidade do arroz recebido, faz-se o teste de pré-massa, com a finalidade de determinar rapidamente a qualidade do arroz e conseqüentemente o local de

espera do veículo, para este não ficar esperando pela determinação do grão inteiro, que é mais demorada.

A elaboração da pré-massa consiste em uma secagem prévia no mini-secador (mais ou menos 15 minutos) do restante da amostra limpa.

Então a amostra é retirada da secagem e posta na testadora de arroz, para ser descascada, a fim de se determinar rapidamente, pelo aspecto visual, a qualidade do arroz, pois no descasque o arroz ruim debulha mais que o bom (Figuras 33 e 34).



Figura 33 - Pré-massa de BR IRGA 409 com 52 % de grão inteiro.  
Fonte: O autor (2008).



Figura 34 - Pré-massa de BR IRGA 417 com 63 % de grão inteiro.  
Fonte: O autor (2008).

### **3.9.7 Determinação do grão vermelho e do grão descascado**

Para a determinação de arroz vermelho e do grão descascado são pesadas 50 g da amostra real de onde são retirados a olho nu, com o auxílio de uma pinça. O produto retirado é pesado e constitui o vermelho ou o descascado da amostra em questão.

### **3.9.8 Determinação dos grãos picados, manchados e gessados (PMG)**

Para a determinação dos grãos picados, manchados e gessados (ANEXO B) são pesadas 25 g da amostra após o polimento e retirados os grãos com defeitos, que são pesados e constituem o desconto de PMG.

Depois de determinados todos os parâmetros mencionados anteriormente, estes valores são passados ao funcionário responsável e colocados em um programa que processa automaticamente todos os dados e os repassa aos produtores e destes descontados os devidos.



### 3.9.9 Descarregamento

O descarregamento do arroz é feito através do tombador hidráulico, uma plataforma elevadiça hidráulica, onde o veículo de carga é inclinado a 45° e sua cabine fica suspensa. A carga, em função da inclinação, escorre por gravidade até a moega (Figura 35).

Foram usadas duas moegas para o descarregamento de arroz úmido, sendo elas denominadas dois e três em um total quatro (Figura 36). As outras duas foram usadas para o descarregamento de arroz seco.

A moega três foi usada para o descarregamento de arroz da cultivar BR-IRGA 409. Enquanto a moega dois para o descarregamento de arroz da cultivar BR-IRGA 417 e arroz de baixo rendimento de grão inteiro (menor que 57 %) e das variedades BR-IRGA 422 e Puitá Inta CL. Essas últimas duas variedades, independentemente do seu rendimento, são descarregadas como sendo arroz ruim.

Sempre que descarregado um produto considerado de baixa qualidade ou de variedades diferentes, espera-se que saia da moega e das máquinas de pré-limpeza para então descarregar outra carga de arroz. Isso acontece para não haver mistura de arroz bom com ruim.



Figura 35 – Tombador descarregando arroz na moega.  
Fonte: O autor (2008).



Figura 36 - Moegas 2 e 3.  
Fonte: O autor (2008).

### 3.10 PRÉ-LIMPEZA E CARREGAMENTO DOS SILOS PULMÃO

Após o descarregamento na moega, o arroz é levado através de elevadores e truas para as máquinas de pré-limpeza, máquinas de ar e peneira (MAP) modelo ML 60 que dispunham de seis peneiras e dupla aspiração (Figura 37).

Elas trabalham em dois conjuntos, cada um contendo seis máquinas. Cada conjunto atende uma fileira de silos pulmão, cada uma com 12, portanto, tem-se 12 máquinas de ar e peneira e 24 silos pulmão.

Essas máquinas de pré-limpeza têm por finalidade separar as impurezas do arroz, tais como palha, pedaços de plantas, dentre outras. Isso é possível, pois há diferença física entre o produto desejável (arroz) e o indesejável (impurezas). Logo, as máquinas usadas as separam pela diferença de peso, largura e espessura e conseguem retirar em torno de 60% da sujeira contida no produto.



Figura 37 – Máquinas de ar e peneira ML-60.  
Fonte: O autor (2008).

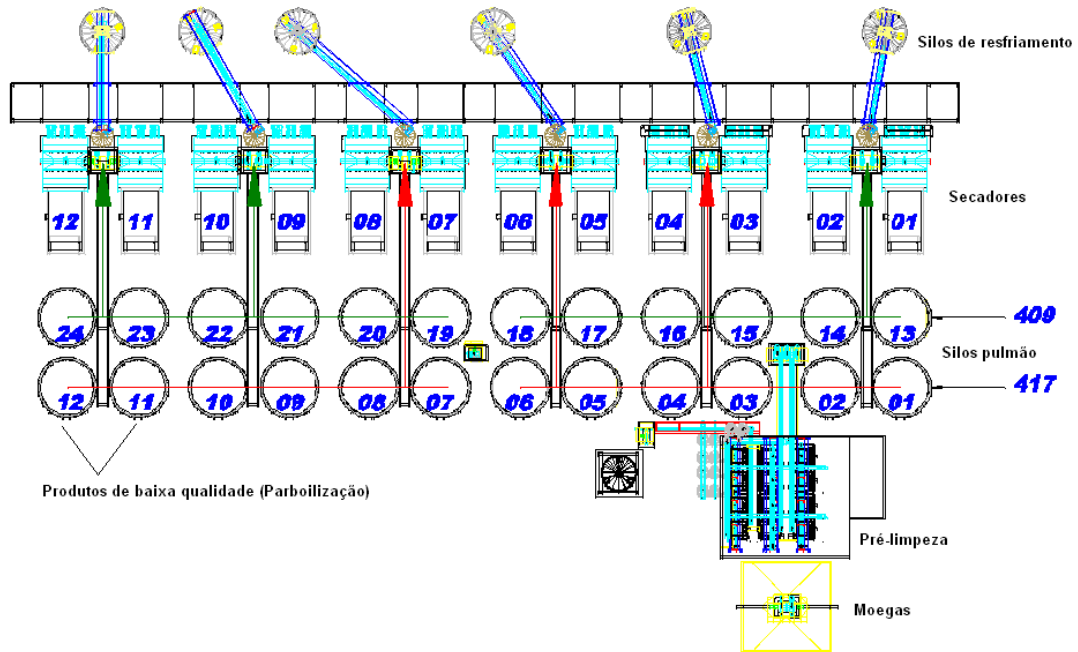
Após a passagem do arroz pela pré-limpeza, é levado para os silos pulmões com capacidade de armazenamento de seis mil sacas e que são carregados de acordo com a qualidade do produto e a cultivar do arroz (Figura 38).



Figura 38 – Silo pulmão.  
Fonte: O autor (2008).



Nos silos pulmões números 11 e 12 foram depositados produtos de baixa qualidade, destinados a parboilização. Do 1 ao 10 depositou-se arroz da cultivar BR-IRGA 417 e do 13 ao 24 arroz da cultivar BR-IRGA 409 (Figura 39).



BR-287

Figura 39- Ilustração do fluxo do arroz.

Fonte: Pirahy Alimentos Ltda (2008) adaptado pelo autor (2008).

### 3.11 SECAGEM

Essa unidade dispõe de doze secadores com capacidade de secagem de um mil e quinhentas sacas, sendo estes do tipo torre e de fluxo intermitente, no qual os grãos passam mais de uma vez pela torre de secagem (Figura 40).



Figura 40 – Secadores.  
Fonte: O autor (2008).

Durante o processo de secagem, os grãos seguem um fluxo vertical de sentido torre para baixo. O sistema de secagem é por aspiração de ar, sendo sua fonte de calor a casca de arroz. O vento é em sentido contracorrente, ou seja, o seu fluxo é contrário ao da massa de grãos, de baixo para cima.

O arroz a ser secado sai do silo pulmão, e obedece à ordem de chegada neste, ou seja, o arroz a ser secado é o que chega primeiro no silo pulmão.

No início da safra, seca-se o arroz até 10% de umidade, pois esse é o primeiro a ser beneficiado, o que facilita no descasque. Quando se tem um fluxo muito intenso de arroz para ser descarregado, seca-se até 13-14% de umidade, sendo este posteriormente repassado, voltando ao secador para baixar a sua umidade até 11%. Esta é a umidade em que é secado o arroz quando o fluxo de descarga está mais calmo, pois é considerada a ideal.

Isso ocorre devido à constituição do grão de arroz, pois se demora mais tempo para baixar a umidade a 11% do que a 13-14%, logo, com a diminuição do tempo secagem, aumenta a capacidade da unidade de secar maior quantidade de grãos. Esse tempo é muito variável em função da umidade de entrada do arroz, porém em média, o tempo para baixar a umidade até os níveis do arroz de repasse (13-14%) é de 3 horas, enquanto que para baixar até 11% de umidade é de 8 horas.

A temperatura de secagem é de 60 - 64°C, sendo controlada através de um quadro de monitoramento que a indica, bem como a temperatura do ar de saída, que fica em torno dos

37°C (Figura 41). O controle de umidade da massa de grãos que está sendo secada é feito através do medidor de umidade Motomco 919 S.



Figura 41 – Quadro de monitoramento da temperatura de secagem e do ar de saída do secador.  
Fonte: O autor (2008).

O secador é descarregado através de um sistema de mesa pneumática de abertura intermitente, localizada sobre a base da torre de secagem (Figura 42). Essa descarga realiza movimento de abertura e fechamento intercalado e em tempo pré-determinado, sendo controlado por um sistema automatizado.

Os grãos caem por gravidade sobre a mesa de descarga que se abre e são levados por truas e elevadores para o silo de resfriamento no qual permanecem por tempo indeterminado.



Figura 42 – Sistema de descarga de mesa pneumática.  
Fonte: O autor (2008).

São retiradas de todas as cargas secadas amostras que vão para um laboratório localizado entre os secadores e os silos de armazenamento, onde são feitos os procedimentos para se verificar a impureza, umidade, grão inteiro e defeitos, tais como gessado, amarelo, ardido, picado, manchado, mofado, rajado e preto (ANEXO B).

Isso é feito para que se saiba em qual silo de armazenamento será depositado o arroz e para que se tenha conhecimento da qualidade do produto armazenado dentro de cada silo.

As truas e elevadores são ligadas e desligadas por sistema computadorizado de operação manual, que podem ser acionados por um quadro de comando localizado entre os secadores (Figura 43) ou por um computador localizado no laboratório (Figura 44).



Figura 43 – Quadro de comando para acionamento de truas e elevadores.  
Fonte: O autor (2008).

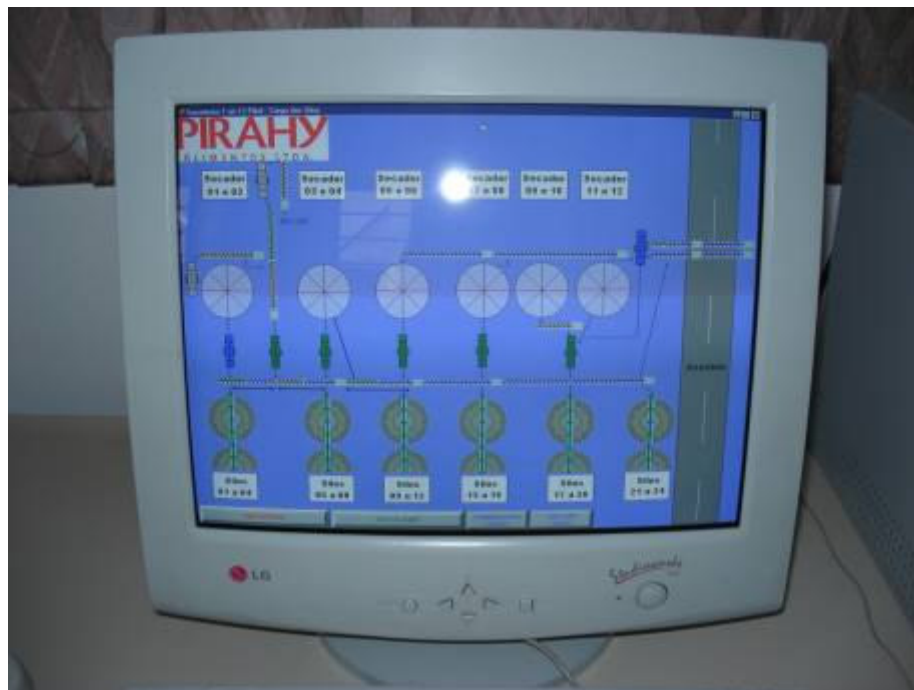


Figura 44 – Computador usado para acionar truas e elevadores.  
Fonte: O autor (2008).

### 3.12 ARMAZENAMENTO

A Pirahy Alimentos Ltda dispõe nesta unidade de beneficiamento de quarenta silos de armazenamento, cuja capacidade é de 72.000 sacas cada. Os silos são equipados com sistema

de termometria para o controle da temperatura interna. Existem 101 termômetros nos silos mais velhos e 73 nos mais novos (Figura 45).



Figura 45 – Quadro de controle do sistema de termometria em silos de armazenamento.

Fonte: O autor (2008).

A aeração em períodos frios é feita sempre que possível para deixar a temperatura interna de cada silo mais baixa o quanto possível. No verão é feita através do aparelho de resfriamento que insufla ar para dentro do silo a uma temperatura em torno de 9°C (Figura 46). O procedimento também é feito quando constatada a sua necessidade pela elevação de temperatura no interior do silo.





Figura 46 – Aparelho de resfriamento.  
Fonte: O autor (2008).

A aeração é feita sempre através da insuflação de ar para dentro do silo com a finalidade de remover focos de calor, manter a temperatura homogênea e sempre o mais baixa possível. A aspiração do ar é usada somente quando há pessoas dentro do silo.

O enchimento dos silos foi feito na seguinte ordem, do 25 ao 28 foi armazenado o arroz que seria destinado à parboilização. Do 29 ao 40 foram armazenados os produtos que serão destinados ao beneficiamento do arroz branco secados plenamente (10 e 11%), utilizando uma linha para cada variedade (BR-IRGA 409 e BR-IRGA 417).

Nos silos de 1 ao 16 foram armazenados os produtos destinados ao beneficiamento de arroz branco secado parcialmente (13-14%), utilizando uma linha para cada variedade (BR-IRGA 409 e BR-IRGA 417). Nos silos de 17 ao 24 o arroz recebido seco (umidade inferior a 12,1%), utilizando uma linha para cada variedade (BR-IRGA 409 e BR-IRGA 417) (Figura 47).



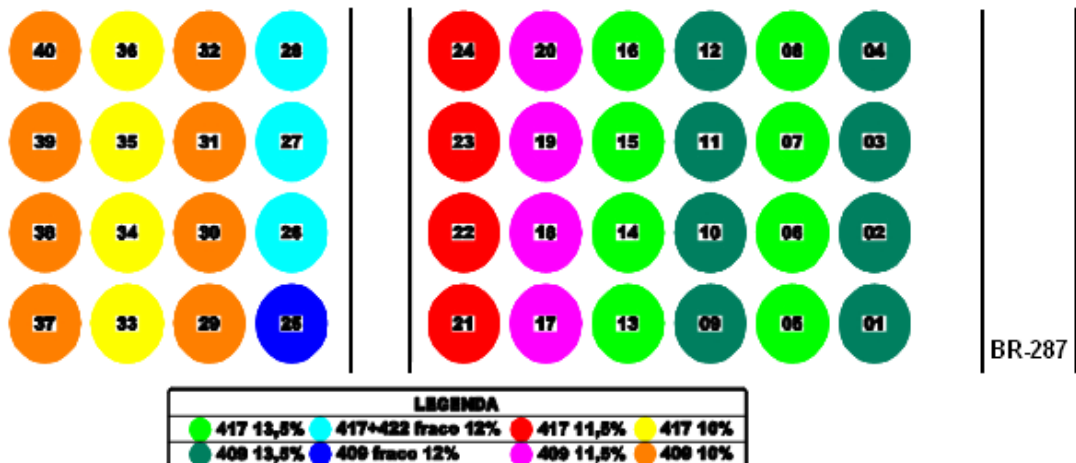


Figura 47 – Ilustração do plano de armazenagem.  
 Fonte: Pirahy Alimentos Ltda (2008), adaptada pelo autor (2008).

### 3.13 MÁQUINAS DE LIMPEZA

O arroz que sai dos silos de armazenamento e tem por destino o setor de beneficiamento cruza pela limpeza, feita por quatro máquinas de ar peneira de modelo idêntico ao das de pré-limpeza (ML 60), mudando somente o diâmetro de suas peneiras, que são menores (Figura 48).

Essas retiram em torno de 70% das impurezas retidas não massa de grãos, que posteriormente a essa etapa vão para silos de capacidade de 6.000 sacas, de onde são levados para o setor de beneficiamento.



Figura 48 – Ilustração do plano de armazenagem.  
Fonte: O autor (2008).

### 3.14 BENEFICIAMENTO

O arroz, ao chegar ao setor de beneficiamento é depositado em duas caixas de capacidade de 600 sacas. Dali o arroz passa para as máquinas de descasque, modelo DL-70, marca comercial Lucato (Figura 49) e DZ marca comercial Zaccaria, que descascam o arroz através de roletes de borracha trabalhando em sentidos opostos e em rotações diferentes, por fricção de baixo para cima.



Figura 49 – Descascador DL-70.  
Fonte: O autor (2008).

O produto que sai do descascador passa pela câmara de aspiração, um circuito fechado que separa a casca, o grão descascado (integral), o marinheiro (não descascado), o farelo e o pó gerado no processo.

As cascas retiradas no processo de descasque são conduzidas até quatro silos, que se localizam fora do setor de beneficiamento, onde permanecem até serem descarregadas.

A seguir o arroz passa para o separador de marinheiro, uma máquina que separa o grão que descascou (integral) do que não descascou (marinheiro), voltando este último para o descascador. Estas máquinas são do modelo SMAZ marca comercial Zaccaria (Figura 50).



Figura 50 – Separador de Marinheiro SMAZ.  
Fonte: O autor (2008).

O grão integral, após passar pelo separador de marinheiro, vai para o separador de densímetro (saca pedra) modelo SDZ-1, marca comercial Zaccaria, que separa todas as partículas sólidas maiores que o grão de arroz e aspira as impurezas mais leves (Figura 51).



Figura 51 – Separador de pedras SDZ-1.  
Fonte: O autor (2008).

Logo em seguida o arroz que sai do saca-pedra passa para o perfil do vermelho, um trieur, que tem por finalidade retirar os grãos de arroz vermelho. Consiste basicamente em um tubo cilíndrico de chapa, cuja superfície é formada por pequenas cavidades chamadas de alvéolos. Durante esse processo de classificação, os grãos de arroz passam pelos alvéolos enquanto os grãos de arroz vermelho, maiores, ficam retidos no seu interior, sendo assim retirados.

As máquinas responsáveis por este trabalho são o classificador de cilindro rotativo CCRZ-6 e o módulo de transportador vibratório MTVZ (Figuras 52 e 53). Ambos são da marca comercial Zaccaria e funcionam da mesma maneira.



Figura 52 – Classificador de cilindro rotativo CCRZ-6.  
Fonte: O autor (2008).



Figura 53 – Vista lateral do MTVZ.  
Fonte: O autor (2008).

O produto retirado (arroz vermelho) vai para uma caixa. Já o produto selecionado vai para o brunidor. A brunição nada mais é que a retirada do farelo, que é aspirado pelo exaustor das máquinas, enquanto os grãos seguem para as etapas seguintes do beneficiamento.

A Pirahy Alimentos Ltda, na sua unidade Filial, tem duas “linhas” de beneficiamento, numa, o arroz dá dois passes no brunidor e um polimento e na outra dá um passe no brunidor e dois polimentos.

Na linha em que os grãos passam duas vezes pelos brunidores, esses são do modelo BHZ, marca comercial Zaccaria, sendo um brunidor horizontal (Figura 54). Já na linha em que o produto passa uma vez, os brunidores são do modelo BXL-60 marca comercial Lucato (Figura 55) e BVZ-2 marca comercial Zaccaria, sendo ambos brunidores verticais.





Figura 54 – Brunidor BHZ.  
Fonte: O autor (2008).



Figura 55 – Brunidor BXL-60.  
Fonte: O autor (2008).

Após serem brunidos os grãos de arroz vão para o polimento. Os polidores têm um núcleo cilíndrico que provoca uma pressão entre os grãos e a tela em meio à névoa de umidade controlada, promovendo a remoção do farelo. Os modelos desses polidores são HL-



50 marca comercial Lucato, na linha onde se dá dois polimentos e WPZ-1, marca comercial Zaccaria, na linha com apenas um polimento.

É importante destacar que em termos de grau de polimento essas duas linhas não se diferenciam em nada. A única diferença é que na linha em que o arroz passava duas vezes pelo brunidor, este quebrava um pouco mais o grão.

O grão polido vai para o classificador de arroz Triz-5,5 mm, marca comercial Zaccaria (Figura 56), um trieur que tem por finalidade selecionar o grão-inteiro. Seu princípio de funcionamento é idêntico ao do perfil do vermelho, só que este retira os grãos menores, ficando o grão considerado inteiro no interior do cilindro (Figura 57). O tamanho do grão de arroz considerado ideal é de 4,5 mm a 6,00 mm de comprimento e espessura máxima de 2,05 mm.



Figura 56 – Classificador de arroz Triz 5,5mm.

Fonte: O autor (2008).



Figura 57 – Cilindro de um classificador de arroz Triz 5,5mm.  
Fonte: O autor (2008).

Os grãos menores que são eliminados nesta etapa passam para a CPRZ, marca comercial Zaccaria, máquina que classifica os grãos pelo seu tamanho, e funciona em movimento contínuo, o que permite que o arroz seja selecionado através de suas peneiras (Figura 58).



Figura 58 – CPRZ  
Fonte: O autor (2008).

Essa máquina tem quatro saídas, em cada uma saem grãos de diferentes tamanhos, sendo eles o grão  $\frac{3}{4}$ , conjição, canjica e quirera (Figuras 59 e 60). Cada um destes vai para suas respectivas caixas, sendo todos aproveitados.



Figura 59 – CPRZ, saída 1 grão  $\frac{3}{4}$  e saída 2 o canjição.  
Fonte: O autor (2008).



Figura 60 – CPRZ, saída 3 canjica e saída 4 quirera.  
Fonte: O autor (2008).

Os grãos de arroz selecionados pelo classificador de grão inteiro vão para o perfil do gessado que tem por finalidade eliminar os grãos gessados. Sendo um trieur, seu princípio de funcionamento é idêntico aos dos mencionados anteriormente. Nesta etapa os grãos gessados saem do interior do tubo cilíndrico, pois são menores e passam pelos alvéolos da chapa, enquanto os grãos maiores ficam retidos no seu interior.

Logo sua classificação é feita pela diferença de tamanho existente entre o grão gessado e o bom. As máquinas responsáveis por essa classificação são as CCRZ-6 e MTVZ, ambas marca comercial Zaccaria.

Basicamente os Trieurs envolvidos no processo são os mesmos, o que os diferencia é o diâmetro dos alvéolos da chapa do cilindro, o que permite selecionar tanto grãos gessados, vermelho e inteiro.

Desta máquina o arroz passa para caixas denominadas “temper”, onde permanecem por 24 horas. Após este tempo, o produto vai para a seleção eletrônica (Figura 61), que seleciona os grãos melhores, eliminando os com defeitos. Essas máquinas reconhecem os grãos defeituosos pelos seus sensores, e os separa através de um jato de ar. O grão bom segue para o próximo passo enquanto o defeituoso vai para o rejeito. O arroz Prato Fino da quatro passes pelos eletrônicos para então seguir para a próxima etapa.



Figura 61 – Seleção eletrônica.  
Fonte: O autor (2008).

O arroz selecionado pelos eletrônicos passa por outro polimento, com a finalidade de dar acabamento no mesmo. Feito isso, o arroz segue para mais um trieur que seleciona o grão inteiro para então ir para caixas de armazenamento.

Existem 10 caixas com capacidade de armazenamento de 600 sacas cada, o arroz beneficiado é colocado nelas e é caracterizado quanto a sua origem, data de entrada, variedade e turno em que foi colocado (Figura 62).

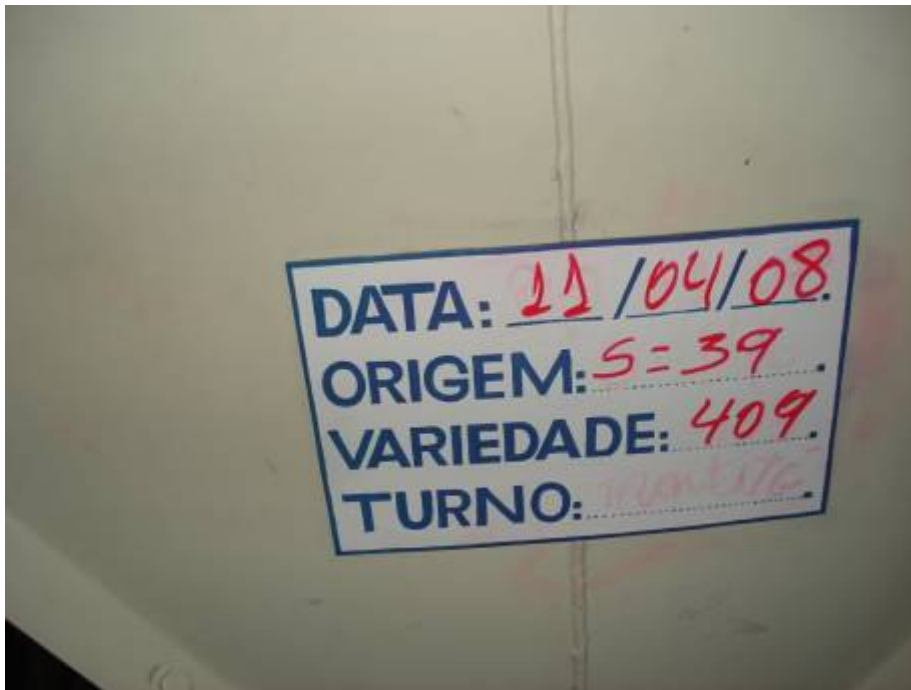


Figura 62 – Caixa de armazenamento.

Fonte: O autor (2008).

Destas caixas o arroz passa para as máquinas com cilindros de chapas com alvéolos (Figura 63), cada uma tem quatro cilindros e funcionam igual a um trieur, retirando todo o objeto maior e menor que o grão de arroz considerado padrão. Entre eles, pequenas “bolas” que se formam do farelo do arroz e da poeira gerado durante o processo (chocolate). O grão de arroz retirado nessa etapa volta para o beneficiamento para ser reprocessado (Figura 64).





Figura 63 – Máquina de Cilindro de chapas com alvéolos.  
Fonte: O autor (2008).



Figura 64 – Grãos de arroz e o “chocolate”.  
Fonte: O autor (2008).

Os grãos de arroz selecionados passam por colunas de ar que têm a finalidade retirá-  
lhes todo o pó (Figura 65), fazendo com que vá para o empacotamento somente o arroz.





Figura 65 – Coluna de ar.  
Fonte: O autor (2008).

Após esta etapa, o arroz beneficiado é empacotado e enfardado para então ser carregado e posteriormente comercializado.

No setor de beneficiamento existe um laboratório onde é feito o controle de qualidade do setor e acionamento, através de um computador, de todas as máquinas, truas e elevadores envolvidos nesse processo.

O controle de qualidade do beneficiamento é feito para se monitorar as atividades das máquinas e se controlar a qualidade do produto. Para realizar essa atividade são disponibilizados dois funcionários, um faz o controle do descasque até o polimento e o outro, deste até o arroz empacotado.

No descasque é analisada a quantidade de grão descascado, marinheiro, rendimento de grão inteiro, quebrado, o rolete que está sendo usado e a sua pressão de trabalho. No perfil do vermelho é analisada a quantidade de grão vermelho, esbramado e marinheiro. Já no gessado analisa-se o rejeito, umidade, rendimento de grão inteiro e defeitos (ANEXO B).

No polimento analisa-se a brancura, a transparência e o polimento. Também se faz o acompanhamento do canjicão, da casca e da canjica. No canjicão se analisa o rendimento de grão inteiro e quebrado, na casca a quantidade de arroz bom, marinheiro e casca, e na canjica analisa-se os defeitos (ANEXO B).

Na análise do arroz Prato Fino nas eletrônicas controla-se os defeitos (ANEXO B), a brancura, transparência e o polimento.

Do arroz tipo dois, nas eletrônicas, analisam-se os defeitos (ANEXO B) e os grãos bons, já no canjicão, o rendimento de grão inteiro e quebrado. No rejeito das eletrônicas, analisa-se o grão bom e o rejeitado.

No arroz Prato Fino e tipo dois empacotados analisa-se o quebrado e anota-se a caixa de armazenamento que o arroz tinha saído, empacotadeira e o dia de carregamento.

#### **4 ATIVIDADES EXTRAS ENRIQUECEDORAS DO ESTÁGIO**

Foram realizadas duas atividades extras enriquecedoras do estágio. A primeira foi a visita a Expodireto em Não-Me-Toque, RS, no dia 13 de março de 2008. A segunda foi um curso de Controle de pragas realizado na Pirahy Alimentos Ltda nos dias 2 e 3 de abril de 2008, com carga horária de 6 horas aulas (certificado no ANEXO C), ministrado por Flavio Lazzari, especialista em Engenharia Agrônômica pela Universidade Federal do Paraná, com mestrado e doutorado em Fitopatologia pela Universidade do Minnesota, Estados Unidos (EUA) e pós-doutorado em Fitopatologia pela Universidade do Kansas, EUA.

Essas atividades foram de grande valia, pois proporcionaram a interação com as novidades tecnológicas e o aprimoramento dos conhecimentos adquiridos.

## 5 CONCLUSÃO

A realização do estágio curricular em duas empresas distintas, onde se trabalhou em diferentes setores da cadeia produtiva do arroz irrigado, foi muito importante, pois possibilitou não só que se obtivesse uma visão mais ampla sobre a cultura do arroz, mas também sobre os agentes que a envolvem.

A Cooperativa Agrícola Imembuy Ltda prestou assistência técnica nessa safra a 12.652 ha plantadas de arroz irrigado, distribuídas em diversas regiões dentro do município de São Borja e arredores (Itacurubi, Maçambará e Itaqui).

Essa abrangência proporcionou o acompanhamento de diversos casos e situações, tais como lavouras de baixos a elevados potenciais produtivos, de grandes a pequenas extensões, de diferentes tipos de solo, de baixo a alto emprego de tecnologia, com proprietários de diferentes níveis intelectuais e financeiros.

Constatou-se que, na maioria dos casos, as lavouras com baixo potencial produtivo eram fruto da baixa tecnologia empregada e do desleixo de seus proprietários, muitas vezes por falta de informação e conhecimento sobre a cultura.

A irrigação consiste no principal fator limitante das lavouras de arroz acompanhadas, muitas vezes os produtores plantam em quantidade além da água que se tem disponível ou não sabem irrigar, gastando água em demasia. Esse problema é agravado por estações de bombeamento mal dimensionadas e pela desorganização dos proprietários.

Em contrapartida, as lavouras de alto potencial produtivo pertenciam, na maioria dos casos, a produtores organizados, com conhecimento sobre a cultura e área onde plantam, informados das novidades tecnológicas e empregando-as em suas propriedades.

Quanto às técnicas realizadas, pode-se concluir que a aplicação em BVO aumenta a produtividade das aeronaves, pois aumenta a capacidade de vôo (horas/ha) diminui o translado, há menor consumo de combustível, além de melhorar a eficiência do tratamento, pois há maior deposição do princípio ativo do produto sobre o alvo.

Observou-se que os tratamentos preventivos de fungicida e inseticida diminuíram a incidência de insetos e doenças na cultura, propiciando um melhor rendimento de grão inteiro no engenho, o que é muito importante, pois é fator de remuneração para o produtor.

Quanto ao trabalho realizado na Pirahy Alimentos Ltda, conclui-se que a grande qualidade de seu produto final (arroz Prato Fino) é em decorrência da excelência do trabalho realizado a cada etapa do processamento desse cereal e pelo rigoroso controle de qualidade destinado em cada uma delas.

Assim, o estágio de conclusão proporcionou o aprimoramento dos conhecimentos adquiridos ao longo do curso de agronomia, além de o aprendizado de técnicas não vistas em seu decorrer, contribuindo sobremaneira para a formação profissional do estagiário.

## REFERÊNCIAS

**COMPÊNDIO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS: Guia prático de produtos fitossanitários para uso agrícola.** 7. ed. São Paulo, SP: Andrei, 2005. 1142 p.

GALLO, D. et al.: **Entomologia agrícola.** Piracicaba, SP: Biblioteca de ciências agrárias Luiz de Queiroz, 10 v, 2002. 920 p.

GOMES, A. S.; MAGALHÃES, A. M.: **Arroz irrigado no sul do Brasil.** Brasília, DF: Embrapa informações tecnológicas, 2004. 899 p.

**IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** Site com informações da produção de cereais, leguminosas e oleaginosas. Disponível em:  
<[www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lispa/lispa\\_200804comentarios](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/lispa/lispa_200804comentarios)>  
> Acesso em junho 2008.

KIMATTI, H. et al.: **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas.** 4. ed. São Paulo, SP: Ceres, 2005. 2 v. 663 p.



## ANEXOS

### **ANEXO A - Teste para identificação de sementes de arroz tolerante ao herbicida Only em condição de laboratório.**

#### **TESTE PARA IDENTIFICAÇÃO DE SEMENTES DE ARROZ TOLERANTES AO HERBICIDA ONLY EM CONDIÇÃO DE LABORATÓRIO**

Héctor Ramirez, Av. Bonifácio Carvalho Bernardes 1494, EEA/IRGA-Cachoeirinha-RS.

Fone: 051 – 34700632; E-mail: irgafito@via-rs.net

#### **PROCEDIMENTOS**

Em 1 litro de água, adicionar 0,25 ml de only, desta solução colocar 100 ml em copo plástico e hidratar 200 sementes/amostra por um período de 6 horas a temperatura de  $26^{\circ} \text{C} \pm 2$ . Logo após semear 50 sementes por repetição equivalente a 2,5 vezes a seu peso seco e acondicionar em sacos plásticos fechados na extremidade superior para manter a umidade e evitar a evaporação do produto absorvido na semente. Incubar a semente a  $26^{\circ} \text{C} \pm 2$  durante 10 dias para realizar a avaliação. Avaliar números de plântulas normais, anormais e mortas.

O herbicida Only não inibe a germinação da semente, porém não as desenvolve porque o herbicida inibe a síntese de aminoácidos-proteínas e não forma clorofila, o que faz que a plântula termine morrendo. Portanto, plântulas são consideradas aquelas que apresenta tamanho igual à testemunha.

**OBSERVAÇÃO: No teste, sempre colocar as cultivares testemunha: IRGA 422 CL e BR-IRGA 417.**

## ANEXO B – Principais defeitos do grão de arroz

Grãos amarelos – os grãos descascados ou polidos, inteiros ou quebrados que apresentam coloração amarela.



Figura 66 – Grãos amarelos.  
Fonte: Pirahy Alimentos Ltda (2007?).

Grãos ardidos – os grãos descascados ou polidos, inteiros ou quebrados que apresentam no todo ou em parte, coloração escura proveniente do processo de fermentação.



Figura 67 – Grãos ardidos.  
Fonte: Pirahy Alimentos Ltda (2007?).

Grãos mofados – os grãos descascados ou polidos, inteiros ou quebrados, que apresentam, no todo ou em parte, fungo (bolor) visível a olho nu.

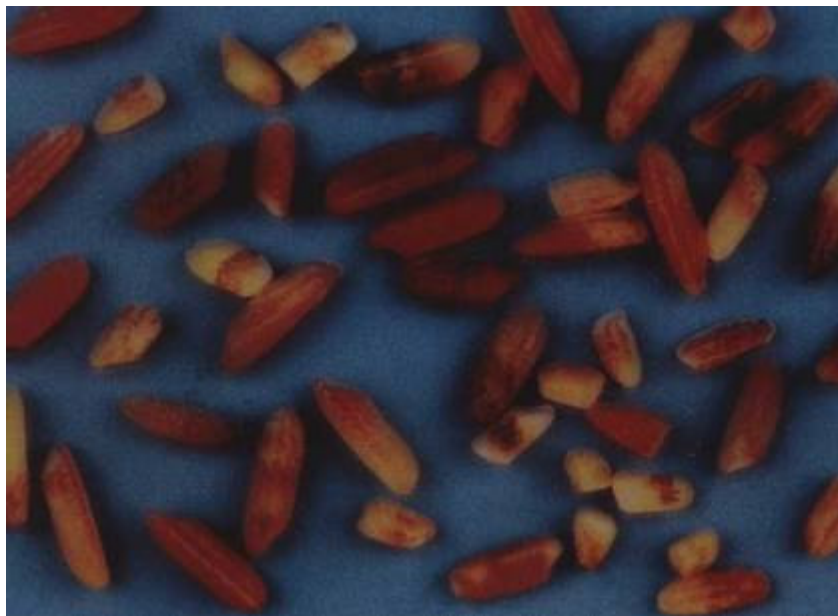


Figura 68 – Grãos mofados.  
Fonte: Pirahy Alimentos Ltda (2007?).

Grãos gessados – os grãos descascados ou polidos, inteiros ou quebrados que apresentam coloração totalmente opaca e semelhante ao gesso.



Figura 69 – Grãos gessados.  
Fonte: Pirahy Alimentos Ltda (2007?).

Grãos manchados – os grãos descascados ou polidos, inteiros ou quebrados que apresentam mancha escura ou esbranquiçada, visíveis a olho nu.



Figura 70 – Grãos manchados.  
Fonte: Pirahy Alimentos Ltda (2007?).

Grãos picados – os grãos descascados ou polidos, inteiros ou quebrados que apresentam perfurações de insetos ou outros agentes, visíveis a olho nu.



Figura 71 – Grãos picados.  
Fonte: Pirahy Alimentos Ltda (2007?).



Grãos pretos – os grãos descascados ou polidos, inteiros ou quebrados que se apresentam enegrecidos por ação excessiva do calor ou umidade.



Figura 72 – Grãos pretos.  
Fonte: Pirahy Alimentos Ltda (2007?).

Grãos rajados – os grãos descascados ou polidos, inteiros ou quebrados que apresentam estria vermelha.



Figura 73 – Grãos rajados.  
Fonte: Pirahy Alimentos Ltda (2007?).

**ANEXO C – Certificado do curso de controle de pragas**

<b>PIRAHY</b> ALIMENTOS	<b>Treinamento &amp; Desenvolvimento</b>	
<b>[ certificado ]</b>		
Certificamos que <b>José Antônio Alvarez Beladona</b> participou do Curso de Controle de Pragas, realizado na PIRAHY Alimentos Ltda nos dias 2 e 3 de abril de 2008. Carga Horária: 6 hrs/aula		
 _____ Andréia Zinelli Coord. RH	 Eng. João Alfredo Dornelles Julião Gerente Industrial PIRAHY ALIMENTOS LTDA.	 _____ Flávio Lazzari Facilitador
Juntos Fazendo o Amanhã - [ pilar capacitação ]		