

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGRONEGÓCIO**

JOSÉ DIOGO FERREIRA

**QUANTIFICAÇÃO DAS PERDAS E ANÁLISE DOS CUSTOS ENVOLVIDOS
NO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DO ARROZ**

(*Oryza sativa* L.) EPAGRI - 109

Botucatu-SP
Fevereiro - 2015

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA
FACULDADE DE TECNOLOGIA DE BOTUCATU
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGRONEGÓCIO**

JOSÉ DIOGO FERREIRA

**QUANTIFICAÇÃO DAS PERDAS E ANÁLISE DOS CUSTOS ENVOLVIDOS
NO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DO ARROZ
(*Oryza sativa* L.) EPAGRI - 109**

Orientador: Prof^a Ma. Ana Paula Lombardi Zimbardi

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Faculdade de Tecnologia
de Botucatu - Curso Superior de
Tecnologia em Agronegócio.

Botucatu-SP
Fevereiro - 2015

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a DEUS, que sempre está ao meu lado nas horas difíceis da vida, dando sempre a luz no fim do túnel, e acreditando que cada dia será diferente, do que o dia anterior.

Agradecer aos meus pais, Vera e Amauri e também a minha irmã Fabiana, que são tudo em minha vida, aonde eu me espelho. É uma família que nunca me deixou desistir dos meus sonhos e objetivos, e que sempre batalhou para que eu tivesse a melhor criação, e me incentivando a sempre olhar para o futuro, e lutar por o que eu vejo como importante em minha vida. Obrigado por serem tão especiais para mim.

A minha orientadora, Prof^a. Ma. Ana Paula Lombardi Zimbardi, que nunca desistiu de mim e sempre me deu forças para conquistar mais essa etapa, me incentivando, me ajudando em tudo que eu lhe pedia sempre sorrindo, puxando minha orelha às vezes para ter foco e força no meu trabalho. Obrigado por me ajudar em tudo.

A todos os meus amigos da faculdade, que nesses anos tivemos momentos bons e ruins juntos, mas todos esses momentos ficaram para a história. E um abraço muito importante a um amigo que infelizmente nos deixou cedo, Daniel Gomes Jorge, essa conquista vai pra você também companheiro.

E por fim a todos os funcionários da Faculdade de Ciências Agronômicas na Fazenda Lageado, que me ajudaram muito nessa caminhada. Agradeço principalmente ao Mario de Oliveira Munhoz (Marinho), que foi sem sombra de dúvidas um professor para mim, ao Rogério que me ajudou na parte de máquinas, a dona Silvia que me aguentava todas as manhãs, à Rubya, Helena e Henrique que me ajudaram muito nesta caminhada, e a todos os funcionários que fizeram parte deste trabalho. Obrigado e que Deus abençoe todos.

E aos professores e funcionários em geral da Faculdade de Tecnologia de Botucatu – FATEC Botucatu, e um agradecimento a todos os professores que ministraram aulas para o curso de agronegócio neste período. Obrigado.

RESUMO

O Arroz é um dos principais alimentos na mesa do consumidor. O brasileiro consome ao ano cerca de 53 quilogramas de arroz, é rico em nutrientes e sua economia vem crescendo ao longo dos anos. Com isso em parceria com a Faculdade de Ciências Agronômicas na Fazenda Edgardia em Botucatu/SP, realizou-se um estudo de acompanhamento de todas as etapas para o cultivo desse grão. Observou-se todas as etapas desde a escolha de sementes para plantio, insumos utilizados, máquinas para o plantio até seu beneficiamento. Estes procedimentos foram avaliados com o intuito de avaliar as perdas obtidas no beneficiamento. Onde foram beneficiados 7 sacas de arroz que pesavam em média 30 kg cada, perfazendo 220 kg. Primeiramente ocorreu o descasque por meio da brunição, onde se obteve um percentual de 22,4% de palha e 16,7% de farelo de arroz. Estes produtos obtidos inicialmente do processo são considerados perante o mercado subprodutos do arroz por se obterem valores comerciais para venda e serem utilizados como: palha de arroz para a avicultura aonde serve de cama para os animais, e o farelo como alimento nutricional para os animais. Após a limpeza do arroz obteve-se do processo de beneficiamento com o percentual de 20,9% de arroz quebrado e 17,8% de quirera, e por fim o grão para comércio que teve um rendimento de 22,8% na beneficiação. Onde pode-se julgar, que as altas perdas obtidas no processo podem ser devido a regulagem, ou até mesmo a manutenção inadequada da beneficiadora. Desta forma se sugere melhorias nas regulagens do brunidor, nas peneiras vibratórias, na ventilação, e nos separadores de grãos inteiros e quebrados, pois o processo é aferido com relação as suas regulagens manual de forma, considerando-se apenas o aspecto visual na mensuração correta das máquinas para cada procedimento.

Palavras-chave: Arroz. Beneficiamento. Custo.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Glebas de plantio	21
Figura 2 - Armazenamento Grãos.....	26
Figura 3 - Armazenamento galpão.....	27
Figura 4 - Beneficiadora D'Andrea.....	28
Figura 5 - Brunidor	28
Figura 6 - Esteira de separação.....	29
Figura 7 - Separador de grãos inteiros	29
Figura 8 - Pesador e Empacotador.....	30
Figura 9 - Percentual de insumos gastos na cultura do arroz (<i>Oryza sativa</i> L.).....	33
Figura 10 - Utilização de máquinas e equipamentos utilizados na área total (17,8) ha. .	34
Figura 11 - Aspecto geral grão de arroz.....	35
Figura 12 - Beneficiamento do arroz em kg (<i>Oryza sativa</i> L.)	36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Máquinas utilizadas	22
Tabela 2 - Distribuição.....	24
Tabela 3 - Máquinas e Implementos utilizados na cultura do arroz	32
Tabela 4 - Insumos e adubos utilizados na cultura do arroz por ha.....	33
Tabela 5 - Custos totais referentes a área de cultivo do arroz	33
Tabela 6 - Produtos do arroz colhido na área de 17,8 ha	35
Tabela 7 - Produtividade anual.....	37
Tabela 8 - Produtividade anual.....	37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
1.1 Objetivo	9
1.2 Justificativa	9
2. REVISÃO DA LITERATURA	10
2.1 Importância da cultura do arroz para o Agronegócio Brasileiro.....	10
2.2 Produção de Arroz	11
2.3 Tecnologia da Produção.....	11
2.4 Preparo do solo para Plantio	12
2.5 Condução do cultivar Epagri 109	14
2.6 Beneficiamento do Arroz	15
2.7 Armazenamento na Produção	17
2.8 Perdas de Grãos na Produção.....	18
3 MATERIAIS E MÉTODOS	20
3.1 Descrição da área	21
3.2 Disponibilidades de máquinas utilizadas.....	22
3.3 Práticas para conservação.	22
3.3.1 Rebaixamento das taipas.....	22
3.3.2 Canais de irrigação:	23
3.4 Implantação da cultura:.....	23
3.4.1 Preparo do solo.....	23
3.4.2 Época de Semeadura	23
3.4.3 Dados da semeadura.....	23
3.4.4 Distribuição do cultivar na área.	24
3.5 Cultivares utilizados.....	24
3.6 Produtos químicos para regularização do solo.....	24
3.6.1 Calagem	24
3.6.2 Adubação	25
3.7 Irrigação dos grãos.....	25
3.8 Controle de plantas daninhas.	25
3.9 Processos finais para a comercialização.	26
3.9.1 Secagem dos grãos	26
3.9.2 Armazenamento	26
3.9.3 Beneficiamento	27
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
4.1 Custo total de Máquinas e insumos na produção do arroz (<i>Oryza sativa</i> L.)	31
4.2 Processo total do beneficiamento na produção de arroz (<i>Oryza sativa</i> L.).....	34
4.3 Produtividade total do arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) na Fazenda Edgardia	36
5 CONCLUSÕES	38
REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

O arroz *Oryza sativa* L. é o segundo cereal mais cultivado do mundo. A Ásia é responsável por cerca de 90% da produção mundial do arroz e o Brasil se destaca como maior produtor nacional, sendo também um dos maiores do mundo em produção de arroz irrigado (FAO, 2006).

Os principais estados produtores, em ordem decrescente de importância, são o Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Maranhão e Mato Grosso juntos, estes estados respondem por 84% da produção nacional de arroz. (IBGE, 2013).

Dentre os cereais, o arroz é o que se mais destaca como o consumo brasileiro de arroz é de aproximadamente 52,5 quilogramas por habitante por ano, se comparado com a produção mundial. O Brasil se destaca por ser o maior produtor da América Latina produzindo cerca de 11,4 milhões de toneladas/ano produzidas (FAO, 2006).

Estudos apontam que no Brasil a maior parte da população consome o arroz, sendo ele integral, branco, ou até mesmo industrializado como cereais. Ele é uma fonte de alimento, que pode ser adquirida por todas as pessoas, por ter preços muitas vezes mais acessíveis e, além disso, em famílias pequenas é um alimento que nutre e rende muito, na mesa do consumidor.

Além destes fatores, o Brasil comercializa o arroz “limpo”, como também em grande escala, a quireira do arroz para a alimentação de animais; e a palha do arroz para ser usado como a conhecida “cama”, que é basicamente uma palha alojada em grandes granjas para disposição de dejetos dos animais.

1.1 Objetivo

Este trabalho teve como objetivo acompanhar as atividades agronômicas de plantio, tratos culturais, colheita, beneficiamento e perdas de grãos de arroz. Também foram analisados os fatores envolvidos no beneficiamento do arroz com a finalidade que a perda de grãos seja reduzida e conseqüentemente garanta o ganho na produção, contribuindo para que o produtor não tenha prejuízos .

1.2 Justificativa

O arroz é de suma importância para o agronegócio, pois movimenta certa parte da economia do país e por ser um alimento nutritivo e que pode estar em todas as mesas dos habitantes devido ao seu preço acessível comparado a outros alimentos. Então iremos por meio de estudo analisar os tipos de perda na produção desde o cultivo do grão até seu beneficiamento, analisando as perdas econômicas desde o carregamento do grão nas máquinas até o beneficiamento onde há perda por meio da regulagem inadequada nas máquinas de separação de grãos e palha, e também apresentar as formas de classificação dos grãos e a importância das regulagens das máquinas e equipamentos para minimizar perdas no processo de beneficiamento dos grãos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Importância da cultura do arroz para o Agronegócio Brasileiro

O Arroz é um dos cereais com menor teor de proteínas, as sementes que são cultivadas possuem proteínas de melhor qualidade, com 0,5% de albumina, 10% de globulina, 0,5% de prolamina e 80% de gluteína. (BEWLEY, BLACK, 1985; ARAÚJO et al., 2003).

O arroz é um dos cereais que mais se destaca, por ser um alimento básico de toda a população mundial. O consumo brasileiro de arroz por habitante é de aproximadamente 52,5 quilogramas por habitante. Em 1999 a produção mundial de arroz foi de 586,8 milhões de toneladas, sendo a China como a pioneira da produção de arroz produzindo em 1999 cerca de 34,2% da Produção mundial, e na América Latina o Brasil se destacou por ser o maior produtor do Arroz com 11,4 milhões de toneladas produzidas, fortalecendo cada vez mais o PIB brasileiro (FAO, 2006).

O agronegócio do arroz no Rio Grande do Sul é responsável por cerca de R\$ 175 milhões ou 20,3% da arrecadação do ICMS e R\$ 2,5 Bilhões ou 3,1% do PIB nacional, gerando em torno de 250 mil empregos diretos (SILVEIRA, 2000).

2.2 Produção de Arroz

Segundo a Conab (2006) ás áreas de arroz estão cada vez mais aumentando cerca de 3,2 milhões de hectares, com produções por volta de 11,75 milhões de toneladas, onde se destaca o estado do Rio Grande do Sul, que colhe cerca de 50% do total de produção brasileira.

Segundo Perozzi (2005) a produção de arroz cresce cada dia mais e sofre todos os dias mais o aumento da produção e falta da capacitação de produção e maquinários inadequados como, por exemplo: de 1970 a 2004 a produção que era de 2,1% aumentou 0,4% ao ano em produtividade, onde se viu um aumento ainda muito pequeno na produção.

De acordo com Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2003):

No Brasil, o arroz ocupa o terceiro lugar em área cultivada, cerca de 3,5 milhões de hectares, com uma produção total que varia entre 10 e 12 milhões de toneladas. No ecossistema de várzeas, sob o sistema de cultivo irrigado, ocupa um total de 1,2 milhões de ha, sendo cerca de 1 milhão de hectares localizados na região subtropical, nos Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, onde a cultura, manejada sob alto nível tecnológico, apresenta produtividade média em torno de 5,5 ton/ha. No início da década de 90, o levantamento realizado pelo Programa Pro várzeas indicou que o potencial de várzeas irrigáveis no Brasil é de 24.215.103 ha. Verifica-se, portanto, que apenas 5,3% desse potencial é explorados no país.

Desta forma conforme o Brasil aumenta o seu cultivo, ocorre uma falta de produtos, pois o mercado não sustenta tal demanda. Soluciona-se este impasse por meio de projetos, auxílio do governo, incentivar a produção principalmente de arroz, pois este diretamente ligado a mesa do consumidor final. A população necessita de alimentação saudável e acessível. Deve-se explorar mais as áreas para haver um maior lucro na produção e também o fortalecimento dos grãos para o consumidor final (EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 2003).

2.3 Tecnologia da Produção

Segundo Villela e Silva (1992) o ganho de produção de arroz vem aumentando graças o crescimento das tecnologias de produção, tanto de sementes geneticamente modificadas (OGM), quanto de insumos extremamente eficazes possibilitando a

maturidade das sementes, de forma mais rápida facilitando a produção. Por tanto, com novas tecnologias, é possível medir o teor de água e umidade da semente do arroz, desde o ponto de colheita, que se apresenta acima de 30 %, onde se acaba perdendo muito da produção. Por esse motivo, a colheita das sementes do arroz é feita com teor 20 a 24 % tornando o processo de qualidade das sementes cada vez melhor, minimizando cada vez mais a perda de sementes plantadas na área de plantio.

De acordo com Oliveira et al. (1998), o sistema de cultivo dos grãos no Brasil é de predominância por terras altas, e para aumentar a produtividade da cultura, deve-se aprofundar em novas tecnologias e novos sistema de plantio. Isso pode ocorrer comprando-se as sementes de melhor germinação para não haver perdas na cultura, utilizando-se a irrigação de aspersão, pois auxilia o produtor a não perder sua produção. Para os requisitos de campo serem equilibrados, deve-se valorizar a forma de realização do beneficiamento, que é um parâmetro importante para preservar a qualidade do grão, além de garantir uma melhor comercialização.

2.4 Preparo do solo para Plantio

De acordo com Barrigossi et al., (2009):

O preparo do solo envolve as etapas primária e secundária, mediante o uso de um ou mais implementos. O preparo primário consiste em operações mais profundas, para as quais, em geral, utilizam-se arados ou grades aradoras, visando principalmente ao rompimento de camadas compactadas e a eliminação e enterrio da cobertura vegetal. No preparo secundário, as operações são mais superficiais, realizadas com grades leves para destorroar, nivelar, incorporar agroquímicos e eliminar plantas daninhas.

Conforme Barrigossi et al., (2009), existem vários tipos de solos propícios para o plantio da cultura de arroz, entre os mais importantes há os solos, Gleissolos que são solos com grande excesso de umidade propícios para o plantio de culturas como a do arroz. Organossolos, como o nome já diz, são solos com extrema quantidade de compostos orgânicos, onde a maior parte são solos ácidos dificultando a germinação das culturas devido a sua baixa fertilidade. Outro tipo de solo são os Planossolos, que apresentam pouca matéria orgânica e podem ser ou não férteis. Ocorrem em áreas de várzea, podem ser associados a solos Gleissolos. Os Neossolos Flúvicos, são solos formados a partir de sedimentos recentes na área, de forma argilosos, arenosos entre

outros e se comparam a solos Gleissolos, que são solos mais propícios ao plantio pois apresentam melhor fertilidade.

Conforme Barrigossi et al. (2009) para se iniciar o plantio de quaisquer tipo de cultura deve-se antes conhecer todos os pontos fortes e pontos fracos da área; Como por exemplo a possibilidade de se trafegar com máquinas nas áreas de plantio; se o solo suporta o uso de adubos e fertilizantes para a produção, o tipo adequado ao uso, a finalidade de não promover a degradação da área e a inviabilidade do plantio e do manejo da cultura

Segundo Fageria e Baligar (2008) um dos fatores mais importantes para a produção de arroz e de outras culturas, é o manejo no preparo do solo. Pois caso não haja o manejo específico no plantio, não haverá como semear qualquer tipo de cultura na área.

Segundo a Embrapa (2005) o preparo do solo deve ocorrer depois da colheita do arroz, com maquinários como: gradagens e aplainamento. Faz-se uma aração da área para preparar a superfície do solo para receber as sementes do arroz, e também estimular a germinação e a emergência de plantas daninhas, para que estas protejam a semente do arroz, contra insetos e outros animais que possam prejudicar a produção realizada.

Conforme Oliveira et al. (2002) e Fageria e Baligar (2008) a utilização do calcário no Brasil é comum, pois o calcário traz grandes benefícios para a produção de todos os cultivares, devido ao seus solos serem de origens diferentes, sendo ou não equilibrados. O uso do calcário para a correção desses solos auxilia no crescimento radicular da semente aumentando o cálcio das plantas, equilibra a acidez dos solos e a disponibilização dos nutrientes, assim como promove o aumento a mineralização das matérias orgânicas.

Para o arroz em terras altas é recomendado a aplicação de calcário, para que se eleve a saturação de bases a 50%. Segundo Cantarella e Furlani (1997) o arroz é uma planta que não sofre com a acidez do solo. Para Soratto et al. (2010) esta afirmação varia com o tipo de arroz envolvido, pois há plantas que não sofrem com a acidez e outras que acabam sofrendo com diferentes tipos de calagem: É necessário explorar os diferentes perfis do solo, pois mesmo com a grande elevação da acidez, as plantas precisam absorver água e nutrientes (ROY; MANDAL, 2005).

2.5 Condução do cultivar Epagri 109

A melhor técnica para se irrigar a cultura do arroz, é o método por inundação, pois possibilita a germinação contínua do grão por completo nos tabuleiros, neste método a água fica entre as linhas de plantio, não deixando secar a linha de plantio, pois a cultura necessita de um grande valor úmido para germinação e crescimento na área de plantio (SANTOS; RABELO, 2008).

De acordo com Santos e Rabelo (2008):

Se não houver umidade suficiente no solo para germinação, a área deve ser irrigada logo após a semeadura, por um período que não exceda 24 horas. Recomendações técnicas para a cultura do arroz Irrigado no Mato Grosso do Sul sob o perigo de acarretar o apodrecimento da semente. O início da irrigação propriamente dita deve ocorrer cerca de 20 dias após a emergência das plântulas. O atraso no início da inundação favorece a ocorrência de brusone nas folhas e propicia redução na produtividade de grãos.

Conforme Santos e Rabelo (2008) a irrigação deve ser feita com no mínimo de 15 a 20 dias após a emergência da planta, para que a cultura comece a ter a umidade necessária para o crescimento para depois ter um florescimento adequado. Após esta fase, a planta já esta inundada e úmida, deve-se parar a irrigação de 10 a 20 dias antes da colheita para não haver o apodrecimento das plantas, e, também, facilitar o tráfego das colhedoras.

As principais plantas daninhas encontradas nas plantações de arroz são oriundas muitas vezes pelo método de irrigação utilizado, como o de inundação, onde a uma grande competição entre as plantas daninhas e os grãos em germinação. Pois há uma competição pelos nutrientes entre as plantas, onde algumas plantas daninhas se fortalecem na cultura como o capim-arroz (*Echinochloa* sp) que cresce junto com a cultura dificultando mais tarde na colheita e limpeza dos grãos (ANDRES; MENEZES, 1997).

Segundo Andres e Menezes (1997) deve-se buscar meios alternativos para se conseguir minimizar as perdas dos grãos pelas plantas daninhas. Infelizmente há importância e o uso de produtos químicos para este processo, pois possibilita a extinção rápida das plantas daninhas na cultura, e a utilização de equipamentos mecanizados como tratores e implementos para este controle. Sistemas de plantio direto estão

apresentando os melhores benefícios para esta cultura aonde se usa menos maquinários para o processo de preparo de solo e a mínima utilização de herbicidas para o cultivo.

De acordo com Santos e Rabelo (2008):

A maioria dos solos de várzea é ácidos, o que limita a produção agrícola. Teoricamente, a acidez é caracterizada com os teores de hidrogênio e alumínio no solo. Mas, na prática, a acidez do solo é um complexo de vários fatores, incluindo as deficiências ou toxicidades nutricionais.

Desta forma deve-se fazer o uso do recurso da calagem para regular o pH do solo da área a ser cultivada, pois o arroz apresenta grande acidez no solo e pode ocasionar acidez quando for plantado na sucessão de soja, milho e outras culturas. Este processo modifica os tratos culturais destas outras culturas para o solo, tornando o ácido, aonde há a necessidade de se aplicar a calagem, para a regularização deste (SANTOS; RABELO, 2008).

Conforme Santos e Rabelo (2008) depois de uma calagem bem sucedida ao solo, deve se fazer o uso dos adubos químicos para ajudar na falta de nutrientes que o solo apresente, e contribuir no crescimento da cultura. Utilizam-se fórmulas de adubos conhecidos com nitrogênio, fósforo e potássio (NPK), que são as formulações usadas para suprir as necessidades nutricionais dos solos para o plantio.

2.6 Beneficiamento do Arroz

Conforme a Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2003), houve a ação de novos segmentos no ramo do beneficiamento do arroz. Isto se deve pelo arroz ser um alimento de suma importância para a população, correlacionando como meta os produtores e os consumidores para uma linha completa de produtos, a fim de ajudar o produtor não a só beneficiar o produto e sim utilizar seus subprodutos para a comercialização como: a extração de óleo do farelo, produção de rações para animais e também produção de farinha de arroz de grãos quebrados.

O Processo de beneficiamento do arroz compreende as seguintes etapas: limpeza; descascamento; separação pela câmara de palha; brunição; classificação (EIFERT, 2009).

Depois que o grão é passado pela secagem, o arroz em casca sofre uma limpeza para que a retirada de impurezas contidas no grão, como: o talo das plantas, pedaços de terra de quando é colhido. Após este processo ele é descascado por dois roletes rodando em direções diferentes aonde a casca do arroz e o grão são separados. Nesta etapa, a regulagem da máquina é de grande importância, para que não comprometa a forma de, promovendo sua quebra e ressalta-se que esta máquina contribui para o maior rendimento de grãos e melhor qualidade do produto final (EIFERT, 2009).

A brunição é outra etapa do beneficiamento, onde o arroz está descascado, e sofre o lixamento por máquinas com pedras, que retiram o farelo do arroz, e separam do arroz branco. Esse farelo pode ser comercializado para alimentação de animais, originando um destino para um subproduto do arroz e fortalecendo o produtor economicamente (EIFERT, 2009).

Após estes processos o arroz passa pela classificação, segundo Eifert (2009) em que os grãos são passados por máquinas, que separam os tipos de grãos, por tamanho. Os tamanhos $\frac{3}{4}$ e $\frac{1}{2}$ grão, podem apresentar valor mais baixo para comércio. Os grãos inteiros possuem valores elevados de preços, e também a separação dos subprodutos do arroz, para a alimentação animal.

De acordo com Embrapa (2003):

A qualidade do arroz é influenciada pela temperatura e pelo tempo de secagem. Se o controle de umidade e temperatura não é feito corretamente, a secagem não é uniforme e aumenta o número de grãos trincados. Estes, por sua vez, resultam em grãos quebrados durante o beneficiamento e, conseqüentemente, em reduzido rendimento de grãos inteiros.

Segundo Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2003), para que haja um controle certo das operações e para que não haja perdas na produção é preciso haver certas técnicas para que isso não aconteça como sistemas de manejo de grãos, devem-se conhecer a umidade e o tempo certo para comercialização, estruturas que isolem o grão de calor intenso ou umidade extrema, e mecanismos para se estimar o tempo certo para beneficiamento deste produto.

2.7 Armazenamento na Produção

Quando ocorrer o armazenamento de qualquer cultura, deve sempre haver uma limpeza correta do local para evitar perdas na produção, com a finalidade de se evitar a contaminação promovida por insetos e pragas, que depreciam a qualidade do produto (SILVA, 2000).

Para Silva (2000):

As condições do ambiente de armazenamento e as características das sementes armazenadas influenciam a qualidade final do produto. Portanto, um armazenamento seguro depende da qualidade das sementes desde a lavoura, evitando-se o ataque de insetos no campo, os atrasos da colheita e as ocorrências de danos mecânicos durante os processos envolvidos. Saliente ainda que independente do grau de tecnologia utilizado, a limpeza do local destinado ao armazenamento é de fundamental importância.

Para o armazenamento seguro deve haver um rigoroso processo de secagem dos grãos após a colheita considerando-se a temperatura e umidade dos grãos, fatores que determinam o tempo de secagem dos grãos; favorecendo a rapidez da colheita e a redução de perdas na produção de grãos (VILLELA; SILVA, 1992).

Segundo Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2003):

A qualidade e gosto original do arroz em casca podem ser mantidos durante armazenamento pelo controle adequado da temperatura. Quando o produto é armazenado a granel, nós especificamos quatro requerimentos básicos como, sistema de manejo para temperatura de grão, estrutura de isolamento que previna a influência de temperatura externa, mecanismo que facilite o resfriamento do silo e estrutura a prova de roedores e insetos.

Para que o produto seja armazenado corretamente e chegue na mesa do consumidor, com alta qualidade; o arroz deve ser armazenado a granel, em silos, e o grão tem que ser vistoriado todos os dias, para que não haja aquecimento no silo, e o produto não estrague, comprometendo as características organolépticas quando chegar a mesa do consumidor (EIFERT, 2009).

Segundo Eifert (2009), a umidade ideal para a colheita do arroz está em torno de 18% e 23%, pois os grãos já estão no estágio de sua maturação para serem colhidos. Este ponto determina o processo de secagem dos grãos para serem armazenados. As formas mais utilizáveis para a secagem dos grãos para agricultores pequenos e médios são realizadas por meio da seca ao sol, onde os grãos são espalhados em uma superfície

cimentada deixando ao sol para secar e diariamente são envolvidos para que sequem corretamente.

2.8 Perdas de Grãos na Produção

Ressalta-se que a perda de grãos é causada por duas etapas, que são de suma importância na produção de arroz. Antes de haver a colheita dos grãos, o aspectos climáticos e ataque de animais acaba degastando a produção. E na colheita o fator principal é a regulação das máquinas para a colheita, também é responsáveis pela perda de grãos devido ao transporte até o local de armazenagem e também por aspectos climáticos como a umidade dos grãos, que não conseguiram uma boa germinação (BARRIGOSI et al., 2009).

Para Barrigossi et al., (2009):

As perdas acontecem, geralmente, em duas etapas distintas, antes e durante a colheita. Antes da ceifa das plantas, os fatores responsáveis pelas perdas são: degrana natural; ataque de pássaros; excesso de chuvas; ação de ventos; veranico prolongado e danos causados por doenças e insetos, que, além de diminuir a massa dos grãos, depreciam o valor comercial do arroz. Quando o arroz está sendo colhido, o impacto das plantas com a plataforma de corte da máquina provoca perdas variáveis, que dependem da facilidade de degrana da cultivar, da umidade dos grãos, da presença de plantas daninhas e da conservação e operação da colhedora.

Devido à presença de grãos quebrados em um lote de arroz o produto acaba ficando indesejável, pois seu valor é diminuído e a qualidade do produto é menor, e com isso seu valor acaba sendo menor. Além da redução econômica dos grãos, pode também ocorrer à diminuição de grãos totais para beneficiamento, ocorrendo uma grande perda quando se começa a usar o beneficiamento para a venda e comercialização do produto (CRUSCIOL et al., 1999).

Também se determina a perda de grãos devido a dois fatores importantes que irão determinar como será o lucro no final da produção. O primeiro fator é a perda de grãos na plataforma de corte onde se acaba perdendo certa parte da colheita, então deve-se regular a máquina e determinar a massa de grãos, que foi perdida no campo para identificar as perdas, e o outro fator limitante é a perda nas peneiras, que e a perda determinada à parte de retirada dos grãos na palha aonde acontece muita perda, devido

a quebra de grãos que precisam de uma compressão para retirar a palha do grão (BARRIGOSI et al., 2009).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Por meio de estudos realizados na Universidade Estadual Paulista (UNESP), na Faculdade de Ciências Agronômicas (FCA) campus de Botucatu, instalou-se o experimento, que forneceu subsídios para a determinação de todas as etapas de produção de arroz, desde a análise do solo, avaliação da qualidade de sementes, forma de plantio, insumos utilizados, perdas de grãos devido forma de colheita e beneficiamento até o produto final, que foi comercializado.

Realizou-se a análise de solo do local para o plantio, e recomendações de adubação, assim como as regulagens dos implementos envolvidos na adubação e no preparo do solo.

A operação do plantio foi acompanhada, assim como a cultura e determinação do seu tempo de cultivo, quantidade de sementes que foram utilizadas para a área plantada e o espaçamento entre linhas de cultivo. O tipo de irrigação a ser utilizada para o cultivo foi por inundação, acompanhou-se as aplicações dos insumos utilizados para o plantio na formulação de nitrogênio, fósforo e potássio (NPK) por hectare na área a ser plantada e formas de aplicação dos herbicidas pós-emergentes e a forma de controle das pragas e doenças na área cultivada.

Acompanhou-se o ponto ideal de colheita, assim como a melhor época para a realização da colheita do grão, considerando-se o tamanho da área plantada, a melhor forma de secar o grão depois de colhido preservando suas características e idoneidade, as regulagens do beneficiador e resíduos que possam baixar o volume do produto,

realizando-se a análise de perdas no beneficiamento dos grãos, e o correto ensacamento após o beneficiado para ser comercializado.

Este estudo foi realizado na Fazenda Experimental da Edgardia, pertencente a UNESP, Campus de Botucatu. A fazenda conta com 1.200,32 ha de área, a área de plantio está localizada na Fazenda Edgardia com uma área de várzea de 40,2 ha aonde se foi implantado o estudo de 17,8 ha da cultura do arroz, para fins de se avaliar sua produtividade. As áreas na Figura 1 foram divididas em Glebas para um melhor estudo contendo, 3,81 ha na gleba (L/E), 9,1 ha na gleba (L/D), 17,8 ha na gleba B e 9,52 ha na gleba C.

Figura 1 - Glebas de plantio



Fonte: O autor, 2014.

3.1 Descrição da área

Situada na Fazenda Experimental Edgardia, com 40,2 hectares de várzea para o cultivo do experimento foi induzido na gleba B com 17,8 ha cultivados. A distribuição de água foi feita por meio de canais de irrigação por gravidade, pois a fonte de água está

localizada acima do nível da área a ser irrigada. Os sistemas de drenagem são compostos por canais periféricos, que interceptam as águas altas e diminui a água da drenagem, canais coletores aonde se situam nas áreas mais baixas e funcionam como ligação ao canal primário e os canais secundários que estão situados nas áreas de plantio, chamadas de tabuleiro aonde drenam a água para o cultivo.

Para a amostragem de solo da área foram retiradas amostras de solo da gleba B com profundidades de 0 a 20 cm para analisar todos os macro e micronutrientes da área e, assim fazer as correções necessárias para o plantio.

Na Tabela 1 se especificou as máquinas utilizadas nos processos de preparo do solo, semeadura, aplicação de agrotóxicos e colheita.

3.2 Disponibilidades de máquinas utilizadas

Tabela 1 - Máquinas utilizadas

Máquinas	Marca	Modelo	Ano de Compra	Potência (cv)	Consumo de Diesel (L/hora ⁻¹)
Colhedora Automotriz	MF	3640 Rosera	1998	132	18
Trator	MF	299	1998	132	18
Trator	Valmet	128	1998	128	12
Trator	MF	283	1998	85	10
Trator	New Holland	3030	1997	63	7

3.3 Práticas para conservação.

3.3.1 Rebaixamento das taipas.

As taipas devem ser dimensionadas o suficiente para separar a área em tabuleiros e conter uma lamina de água com ate 15 cm.

3.3.2 Canais de irrigação:

A limpeza dos canais de irrigação deve ser feita corretamente para que não seja prejudicada a distribuição de água, por fatores como crescimento de plantas daninhas, ou por terras provenientes de erosões. A limpeza pode ser manual, mecânica com escavadeiras, e químicas com herbicidas dessecantes.

3.4 Implantação da cultura:

3.4.1 Preparo do solo

O preparo do solo visa a eliminação das plantas daninhas, a incorporação de resíduos da cultura anterior para serem convertidos em nutrientes, e principalmente a formação de uma camada suficiente para receber as sementes de arroz de modo a oferecer a germinação e o desenvolvimento inicial, rápido e uniforme.

3.4.2 Época de Semeadura

A época ideal para a semeadura do arroz é nos meses de outubro e novembro, mas a cultura pode ser plantada de maneira geral também nos meses de dezembro a janeiro, mas podendo ocorrer nesses meses um tempo mais frio que prejudica o desenvolvimento na cultura.

3.4.3 Dados da semeadura.

O cultivar utilizado é a semente EPAGRI-109, Tabela 2, onde foi usado 100 kg de sementes por ha, contendo um total de 17,8 ha para se plantar, com um espaçamento entre linhas de dezessete centímetros, com profundidades de três a cinco cm, no cultivo de plantio direto, na época de outubro/ novembro de 2013.

3.4.4 Distribuição do cultivar na área.

Tabela 2 - Distribuição

Gleba	Área	Fertilidade	Cultivar	Sementes (kg)
B	17,8	Média	EPAGRI - 109	1780
Total	17,8			1780

3.5 Cultivar utilizado

Utilizando-se o seguinte cultivar EPAGRI- 109, com uma altura média de 90 cm com número médio de folhas de 18, que apresenta ciclo longo de 142 dias, resistência ao acamamento e à toxidez por indireta de ferro. Moderadamente resistente às raças de brusone (*Pyricularia oryzae*) prevalentes no Estado de Santa Catarina.

Brusone (*Pyricularia oryzae*): É uma doença muito comum na cultura do arroz irrigado, por dificultar o crescimento das plantas levando a perda nas linhas de produção por causar nas plantas com grãos mais cheios a má formação tendo um aumento de grãos quebrados na planta.

3.6 Produtos químicos para regularização do solo.

3.6.1 Calagem

A Calagem tem como objetivo regular o pH do solo para o plantio, tem como base neutralizar os ácidos orgânicos tóxicos, aumentar a fixação no nitrogênio para o melhor desempenho do solo, melhoria na nutrição físicas do solo. Foi utilizada a calagem em áreas com saturações com base menor de 40% para se elevar a 50% o pH.

3.6.2 Adubação

As recomendações para a adubação na cultura de arroz foram todas baseadas na análise de solo. Aonde se identificou as necessidades nutricionais da planta para o plantio. Então foi aplicada na gleba B com 17,8 ha a formulação: NPK. 8-28-16, aonde foram aplicados 214 kg por ha.

3.7 Irrigação dos grãos

O arroz é um dos alimentos dos quais mais se necessita água para sua germinação, utilizou-se o método de irrigação por inundação, que possibilita a entrada de água em todos os tabuleiros da gleba B para a melhor absorção pelo solo. Foi realizada a irrigação depois dos quinze dias de emergência da planta, e se aumentou o nível gradativo de água para sustentar a absorção pela cultura, até a época da colheita.

3.8 Controle de plantas daninhas.

Aplicou-se para o controle de plantas daninhas como o capim fino- (*Brachiaria purpuracens*) o Herbicida Roundup – WG (Glifosato) e Proponil e Gamite (Clomazone) para o Capim-arroz (*Echinochloa cruz-pavonis*) e (*Echinochloa crusgalli*) a partir da pós-germinação da cultura para combater as plantas daninhas. Este procedimento é feito quando há uma ocorrência muito generalizada das plantas daninhas e a cultura acaba tendo que competir com as ervas daninhas e acaba abortando de várias mudas já formadas.

3.9 Processos finais para a comercialização.

3.9.1 Secagem dos grãos

Foram espalhados os grãos em um terreiro após a colheita para a efetivação da secagem desse grão. O arroz chegou com uma umidade medida durante a colheita de 18 a 20 %, onde ficou de 2 a 3 dias secando em um galpão na Fazenda Lageado onde se usava dois funcionários para revirar o arroz a cada 2 horas para acelerar na secagem do grão até chegar em média a 13% de umidade para armazenagem após o beneficiamento.

3.9.2 Armazenamento

Após os grãos passarem pela secagem eles vão para o armazenamento em um local seco e arejado, em sacas de em média 30 kg em média e permanecem até todos os grãos que forem colhidos e ensacados começarem a ser beneficia-los visualizados na Figura 2 e Figura 3.

Figura 2 - Armazenamento Grãos



Fonte: O autor, 2014.

Figura 3 - Armazenamento galpão



Fonte: O autor, 2014.

3.9.3 Beneficiamento

Nesta etapa os grãos são introduzidos a máquina especial “Conjunto D’Andrea”, Figura 4, que inicia o processo de eliminação de todos os resíduos existentes como a retirada da palha pelo brunidor Figura 5, a separação de quirera, farelo e grãos quebrados na Figura 6 para se tiver a quantidade de grãos inteiros, depois os grãos inteiros são separados pela máquina Figura 7 que separa grãos inteiros e grãos quebrados, e por ultimo pesagem e empacotamento do arroz Figura 8. Esta máquina beneficia 220 kg de arroz com casca em duas horas, fazendo em média por dia o beneficiamento de 200 kg de arroz limpo para comercialização.

Figura 4 - Beneficiadora D'Andrea



Fonte: O autor, 2014.

Figura 5 - Brunidor



Fonte: O autor, 2014.

Figura 6 - Esteira de separação



Fonte: O autor, 2014.

Figura 7 - Separador de grãos inteiros



Fonte: O autor, 2014.

Figura 8 - Pesador e Empacotador



Fonte: O autor, 2014.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Custo total de Máquinas e insumos na produção do arroz (*Oryza sativa* L.)

Segundo os dados das tabelas, Tabela 3, Tabela 4 e Tabela 5, os custos de insumos foram de R\$ 866,38 e as operações mecanizadas foram de R\$ 1201,50 perfazendo um custo total por hectare de R\$ 2.062,88. A área do experimento plantado na Fazenda Edgardia na safra 2013/2014 correspondeu a 17,8 hectares onde o custo dos insumos foram responsáveis por 42% dos custos totais da cultura e 58% representou os custos com operações agrícolas referentes a mecanização da área. Dentre os insumos utilizados os custos com adubo 8-28-16, correspondeu a 37,5%, seguido pelo custo da semente que foi de 31,7% e os herbicidas na aplicação na área que foi de 30,7%. Os custos de mecanização da área total corresponderam a R\$ 21.386,70 (58%) do custo total da área.

Portanto analisando os dados obtidos por, Wander et al., (2005) verifica-se que as porcentagens foram menores nos custos, aonde o sistema de cultivo de arroz foi adotado na região de Paragominas-CE (terras altas), na safra 2004/2005. Onde após a descrição das etapas do processo produtivo foi apurado pelos coeficientes técnicos o custo de R\$ 1.673,03 por hectare. Os insumos foram responsáveis por 50,91% do custo, as operações agrícolas 28,95% e outros custos 20,14%. Dentre os insumos que mais

oneraram o custo tem-se o adubo (13,90%), as sementes (10,76%), a colheita mecanizada (8,97%) e o arrendamento (8,37%).

Tabela 3 - Máquinas e Implementos utilizados na cultura do arroz

Implementos + Trator	Marca Equipamento	Total/horas	Custo/hora	Custo Total	Custo Total da área real	%
			R\$	R\$/ha	R\$	
Colhedora Automotriz	MF	1	200,00	200,00	3.560,00	17
Trator + Grade Aradora	TATU	2	100,00	200,00	3.560,00	17
Trator + Grade Niveladora	TATU	1	85,00	85,00	1.513,00	7
Trator + Plaina de Micro Nivelamento	STARA	6	100,00	600,00	10.680,00	50
Trator + Semeadora	SHM - 15/17 Semeato	1	85,00	85,00	1.513,00	7
Trator + Pulverizador	Condor AM/12 Jacto	0,5	31,50	31,50	560,7	2
Total		10,5	601,50	1.201,50	21.386,70	100

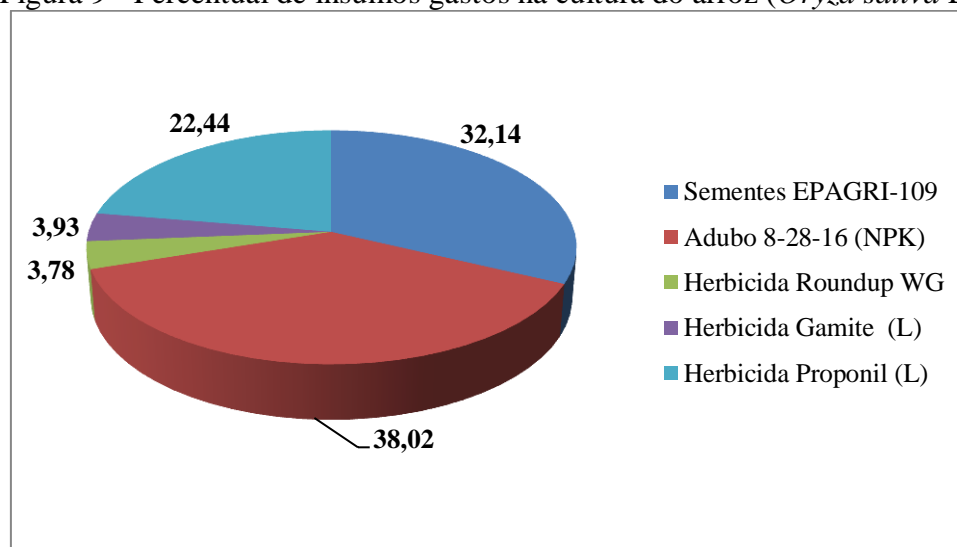
Tabela 4 - Insumos e adubos utilizados na cultura do arroz por ha

Custos Totais	Plantio/ área	Kg/ha ou L/ha	Total do produto/kg	Valor unitário\ R\$ produto	Valor por R\$/ha	%	Valor Total/ R\$
Sementes EPAGRI-109	17,8	100	1780	2,75	275,00	31,7	4.895,00
Adubo 8-28-16 (NPK)		214	3 809,2	1,52	325,28	37,5	5.789,98
Roundup WG		2,5	44,5	12,95	32,38	3,7	576,36
Gamite (Litro)		0,8	14,24	42,00	42,00	4,8	598,08
Proponil (Litro)		8	142,4	24,00	192,00	22,2	3.417,60
Total	17,8	325,3	1981,14	83,22	866,38	100,0	15.227,02

Tabela 5 - Custos totais referentes a área de cultivo do arroz

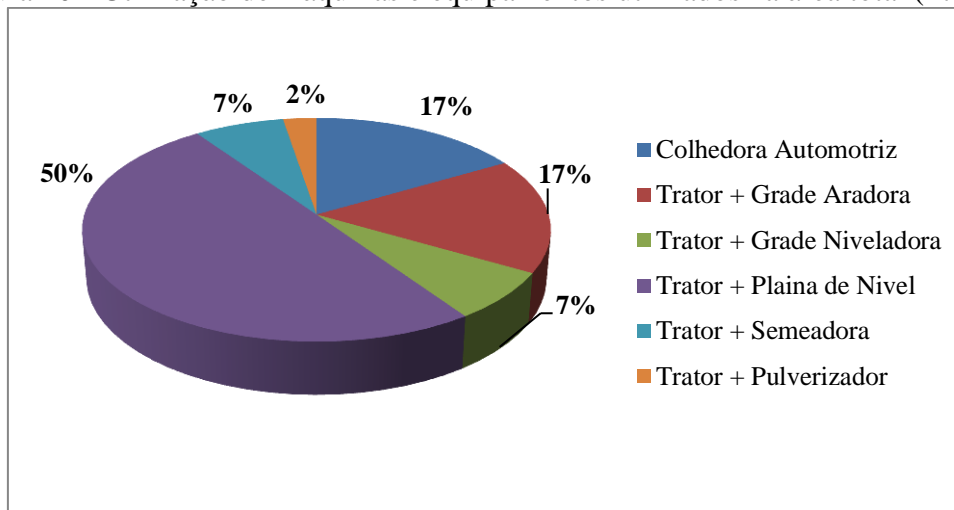
Custos Totais	Valor Total/17,8 ha	Valor/R\$/ha	%
Custo com insumos	15.277,02	866,38	42
Custo com operações mecanizadas	21.386,70	1.201,50	58
Total	36.663,72	2.067,88	100

Na Figura 9 o gráfico demonstra de forma estratificada todos os insumos utilizados para o plantio e tratos culturais da área total implantada de 17,8 hectares de produção.

Figura 9 - Percentual de insumos gastos na cultura do arroz (*Oryza sativa* L.)

Na Figura 10 representa as porcentagens totais detalhadas referente as máquinas e equipamentos utilizados no processo de preparo de solo, plantio e a colheita de forma mecanizada.

Figura 10 - Utilização de máquinas e equipamentos utilizados na área total (17,8) ha.



4.2 Processo total do beneficiamento na produção de arroz (*Oryza sativa* L.)

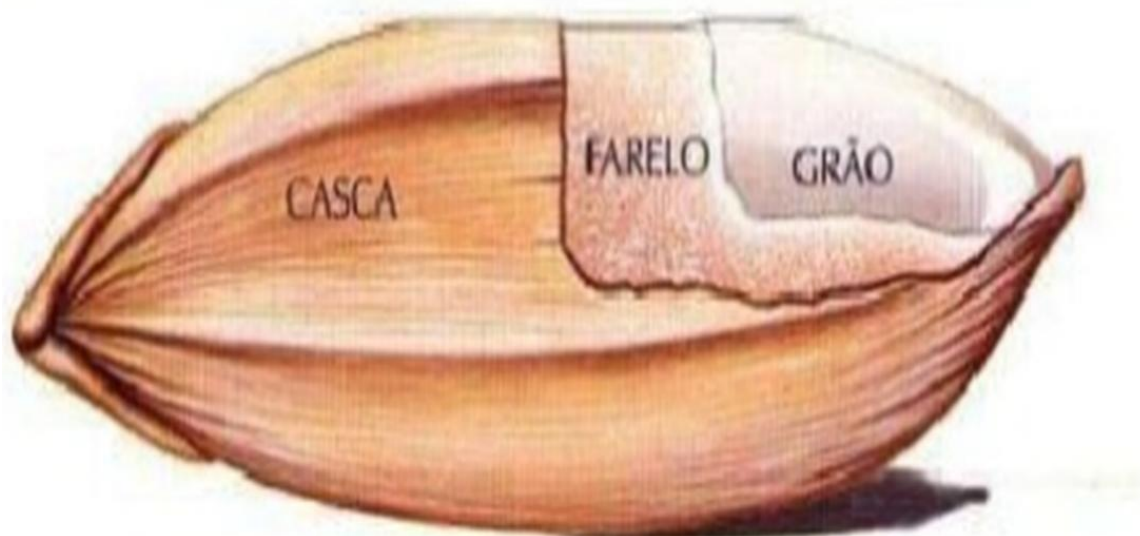
Os dados apresentados na Tabela 6 refere-se no processo de beneficiamento do arroz, e as principais etapas de avaliação do percentual de perdas, e a quantidade de grãos comerciais e seus sub produtos.

Após a colheita do arroz, o grão é passado pela etapa de secagem dos grãos em palha aonde é de suma importância a secagem correta deste produto para não haver umidade excessiva dos grãos comprometendo sua qualidade, onde a temperatura correta é entre 13% de umidade. Após este processo foram armazenados os grãos em sacos de 30 kg em média aonde se deve fazer este processo para que todos os grãos sejam armazenados antes de se beneficiar. Logo após se deu origem ao processo de beneficiamento que ressaltou as etapas de suma importância

Foram beneficiados 7 sacas de arroz que pesavam em média 30 kg cada, perfazendo 220 kg. Primeiramente ocorreu o descasque do grão Figura 11 por meio da brunição, onde se obteve um percentual de 22,4% de palha e 16,7% de farelo de arroz. Estes produtos obtidos inicialmente do processo são considerados perante o mercado subprodutos do arroz por se obterem valores comerciais para venda e serem utilizados

como: palha de arroz para á avicultura aonde server de cama para os animais, e o farelo como alimento nutricional para os animais.

Figura 11 - Aspecto geral grão de arroz



Fonte: Borges, 2005.

Após a limpeza do arroz obteve-se do processo de beneficiamento com o percentual de 20,9% de arroz quebrado e 17,8% de quirera, e por fim o grão para comércio que teve um rendimento de 22,8% na beneficiação.

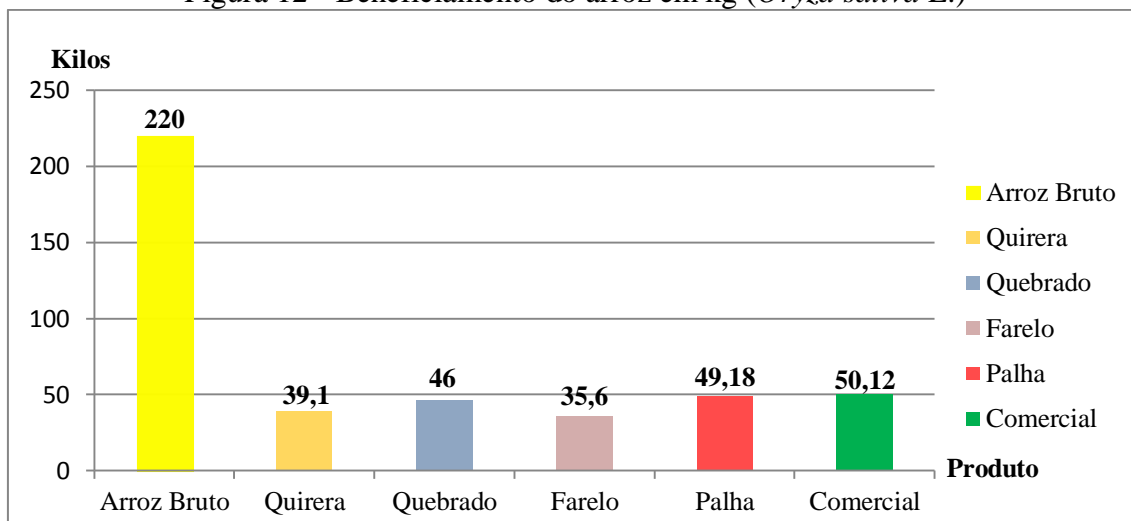
Analisando os dados obtidos no trabalho de Freitas, (2008) verifica-se que os dados obtidos não corroboram com os valores obtidos nos processos realizados, pois nos dados comparativos em uma saca de 50 Kg concretizou-se: 58% de arroz comercial, 8% de quirera, 8% de canjicão, 10 % de farelo de arroz e 10% de casca.

Tabela 6 - Produtos do arroz colhido na área de 17,8 ha

Sacas	Sacas c/c Kg	%	Quirera/Kg	%	Arroz Quebrado/Kg	%	Farelo/Kg	%	Palha/Kg	%	Grão comércio/Kg	%
7	220	100	39,1	17,8	46	20,9	35,6	16,2	49,2	22,4	50,12	22,8

A Figura 12 foi criada para melhor identificar as perdas no processo de beneficiamento em kg e ter uma visão mais clara de todas as perdas que já foram citadas na tabela 6.

Figura 12 - Beneficiamento do arroz em kg (*Oryza sativa* L.)



4.3 Produtividade total do arroz (*Oryza sativa* L.) na Fazenda Edgardia

De acordo com a Tabela 7 avaliou-se o processo total do beneficiamento na Fazenda Edgardia com relação a sua produtividade. Onde se constatou que em 29 dias o conjunto de máquinas beneficiaram 25.520 toneladas de arroz em casca. O desempenho de beneficiamento em média diário foi de 880 kg de arroz in – natura (com casca), que sofria a beneficiação, pesagem e ensacamento para comércio, obtendo a produtividade anual do produto de: Arroz beneficiado 5.813,92 ton./ano, representando (22,8%), grão quebrado 5.336,00 ton./ano, representando (20,9%), quirera 4.535,00 ton./ano, representando (17,8%), farelo 4.129,60 ton./ano, representando (16,18%) e palha 5.704,88 ton./ano, representando (22,35%).

Tabela 7 - Produtividade anual

Produto	Kg/dia	Toneladas/ano	%
Arroz beneficiado	200,48	5.813,92	22,8
Grão Quebrado	184	5.336,00	20,9
Quirera	156,4	4.535,60	17,8
Farelo	142,4	4.129,60	16,18
Palha	196,72	5.704,88	22,35
Total	880	25.520,00	100,00

Ao comparar com Lorenzetti et al., (2012) verifica-se uma grande queda na produção, pela avaliação dos percentuais, aonde a produtividade na Fazenda Edgardia está baixa comparada com a Tabela 8, onde vemos uma grande produtividade obtida no ano de 2012.

Tabela 8 - Produtividade anual

Produto	Toneladas/ano	%
Arroz beneficiado	31 680	66,00
Quirera	2 400	5,00
Farelo	4 320	9,00
Palha	9 600	20,00
Total	48 000	100,00

Fonte: Lorenzetti et al. (2012).

5 CONCLUSÕES

Com base em todo o estudo feito na Fazenda Experimental Edgardia, em Botucatu, mensuramos todas as perdas no processo de beneficiamento do arroz, onde foi acompanhado todas as atividades envolvidas neste processo, com a finalidade de reduzir os custos na produção deste alimento e também as perdas vinculadas neste processo.

Desta forma pode-se julgar, que as altas perdas obtidas no processo podem ser devido a regulagem, ou até mesmo a manutenção inadequada da beneficiadora. Desta forma se sugere melhorias nas regulagens do brunidor, nas peneiras vibratórias, na ventilação, e nos separadores de grãos inteiros e quebrados, pois o processo é aferido com relação as suas regulagens manual de forma, considerando-se apenas o aspecto visual na mensuração correta das máquinas para cada procedimento.

Mesmo considerando-se a produção da Fazenda Edgardia referente a uma entidade de pesquisa, não há subsídios suficientes de comparação financeira, diferentemente de uma propriedade rural em franca produção. Mas esta vivência referente ao ciclo produtivo serviu como embasamento de pesquisa e aplicabilidade dos conhecimentos adquiridos no curso desta faculdade para intervir na identificação da ineficiência produtiva e proposição na melhora da cadeia do arroz no agronegócio.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E.S.; SOUZA, S.R.; FERNANDES, M.S. Características morfológicas e moleculares e acúmulo de proteína em grãos de variedades de arroz do Maranhão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.11, p.1281-1288, 2003.

BARRIGOSI, JOSÉ ALEXANDRE FREITAS et al. **Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária: Recomendações Técnicas para a Cultura do Arroz Irrigado no Mato Grosso Sul**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2009. 148 p. Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

BEWLEY e BLACK, 1985; ARAÚJO et al., **A degradação protéica tem sido estudada, principalmente, nas sementes em germinação, pela ocorrência de intensa degradação de proteínas de reserva e rápida síntese de proteína pelo embrião**, 2003.

BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds – Physiology of development and germination**. New York: Plenum Press, 1985, 367p.

CANTARELLA, H.; FURLANI, P.R. **Arroz de sequeiro**. In: RAIJ, B.van.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A.; FURLANI, A.M.C (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 1997. p.48-49.

CONAB – **Companhia Nacional de Abastecimento**. Disponível em: <<http://conab.gov.br>>, 2006.

CRUSCIOL, C.A.C.; MACHADO, J.R.; ARF, O.; RODRIGUES, R.A.F. Rendimento de benefício e de grãos inteiros em função do espaçamento e da densidade de semeadura do arroz de sequeiro. **Scientia Agricola**, v.56, p.47-52, 1999.

EIFERT, EDUARDO DA COSTA. Secagem, armazenamento e beneficiamento. **Embrapa Arroz e Feijão**, Mato Grosso do Sul, p.129-134, 2009.

EMPRESA BRASILEIRA de PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Centro Nacional de pesquisa de Arroz e Feijão**. 22 jun2005<www.cnpaf.embrapa.br/arroz/socioeconomia.htm>.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, 1., 2003, Florianópolis. **1º Congresso da Cadeia Produtiva de Arroz/VII Reunião Nacional de Pesquisa de Arroz - Renapa**. Florianópolis: Área de Comunicação Empresarial – Ace, 2003. 280 p.

FAGERIA, N.K.; BALIGAR, V.C. **Ameliorating soil acidity of tropical Oxisols by liming for sustainable crop production**. In: SPARKS, D.L. (Ed.). **Advances in Agronomy**. Amsterdam: Elsevier, 2008. p.345-399.

FAO. **Arroz Híbrido para Contribuir a laSeguridad Alimentaria**. Disponível em: <<http://www.fao.org/rice2004/es/rice2.htm>>, 2004.

FREITAS, E. D., **Estudo de viabilidade econômico-financeiro de uma empresa de beneficiamento e comercialização de arroz**. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao departamento de Ciências administrativas, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS. 2008.

INSTITUTO BRASILEIRO de GEOGRAFIA e ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção Agrícola Municipal – PAM**. Disponível em :<<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 03fev. 2013.

LORENZETT, DANIEL BENITTI; NEUHAUS, MAURICIO; SCHWAB, NATALIA TEIXEIRA. A gestão de resíduos e a indústria de beneficiamento de arroz. **Revista Gestão Industrial**, v. 8, n. 1, p. 219-232. Ponta Grossa, PR, 2012. Disponível em: <<http://www.pg.utfpr.edu.br/depog/periodicos/index.php/revistagi/article/view/598/479>>.

MENEZES, V. G.; ANDRES, A. **Controle de *Echinochloa crusgalli* em diferentes épocas em duas cultivares de arroz irrigado**. In: REUNIÃO DA CULTURA DO ARROZ IRRIGADO, 22., 1997, Balneário Camboriu. Anais... Itajaí: EPAGRI, 1997. p. 411-413.

OLIVEIRA, F.H.T.; NOVAIS, R.F.; ALVAREZ, V.V.H.; CANTARUTTI, R.B.; BARROS, N.F. Fertilidade do solo no sistema Plantio Direto. In: ALVAREZ, V.V.H.; SCHAEFER, C.E.G.R.; BARROS, N.F.; MELLO, J.W.V.; COSTA, L.M. **Tópicos em ciência do solo**. Vol. II. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2002. p.393-486.

OLIVEIRA, G.S.; ARF, O.; SÁ, M.E.; RODRIGUES, R.A.F. Efeito de espaçamentos e densidades de semeadura sobre o desenvolvimento de cultivares de arroz de sequeiro irrigado por aspersão. II. Componentes do rendimento de engenho. In: **REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DE ARROZ**, 6., Goiânia. Anais. Goiânia: EMBRAPA, CNPAF, 1998. p.49-52

PEROZZI, M. **No ritmo da produtividade**. Planeta Arroz, Cachoeira do Sul, v.5, n.14, p.23, mai. 2005.

ROY, B.; MANDAL, A.B. **Towards development of Al-toxicity tolerant lines in induct rice by exploiting soma clonal variation**. Euphytica, v.145, p.221-227, 2005.

SANTOS, A. B. dos; RABELO, R. R. **Informações técnicas para a cultura do arroz irrigado no Estado do Tocantins**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2008. 135 p.(Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 218).

SILVA, J.S. **Secagem e armazenagem de produtos agrícolas**. Viçosa: Aprenda Fácil, 2000. 502p.

SILVEIRA, A.J. **Arroz: o grão universal**. Planeta Arroz 2000. Cachoeira do Sul, 2000. 130p.

SORATTO, R.P.; CRUSCIOL, C.A.C.; MELLO, F.F.C. **Componentes da produção e produtividade de cultivares de arroz e feijão em função de calcário e gesso aplicados na superfície do solo**. *Bragantia*, v.69, p.965-974, 2010.

VILLELA, F.A.; SILVA, W.R. **Curvas de secagem de milho utilizando o método intermitente**. *Scientia Agrícola*, v.1, n.49, p.145-153, 1992.

WANDER, A.E; RABELO, R.R.; LOPES, A.M.; FILHO, A.S. **Sistema de cultivo e custo de produção de arroz de terras altas em Paragominas (PA), na safra 2004/2005**. Comunicado Técnico 103. EMBRAPA, Santo Antonio de Goiás, GO, dez, 2005.