



Universidade Federal de Santa Catarina

Centro Tecnológico

Departamento de Eng. Química e Eng. de Alimentos

Disciplina: EQA 5510-Estágio Curricular não Obrigatório

Professor: José Miguel Müller

Orientadora: Gláucia Maria Falcão de Araguão

Relatório de Estágio não Obrigatório na empresa Urbano Agroindustrial Ltda.

Aluna: Juliana Pelegrini

Florianópolis, junho de 2013.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE
ALIMENTOS
COORDENADORIA DE ESTÁGIO/EQA

FICHA DE AVALIAÇÃO DE RELATÓRIO DE ESTÁGIO

1. DADOS DO ESTAGIÁRIO

Nome: Juliana Pelegrini
Matrícula: 08145029
Curso: Engenharia de Alimentos
Departamento: EQA - Departamento de Eng. Química e Eng. de Alimentos

2. DADOS DO ESTÁGIO

Período: 14/01/2013 à 14/03/2013 Duração: 235 horas Horas: 24h semanais

Atividades Envolvidas: desenvolvimento do plano APPCC (análise de perigos e pontos críticos de controle), auxílio nas análises de água da caldeira e de umidade das amostras de arroz com casca e acompanhamento no processo de utilização de bactérias na estação de tratamento de efluentes.

Supervisor de Estágio na Empresa: Alexandre Maffiolette

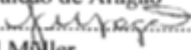
3. DADOS DA EMPRESA

Empresa: Urbano Agroindustrial Ltda.
Endereço: Rodovia SC 449 Km 01 Bairro: Zanette
Fone: (48) 3537-1417 Cidade: Meleiro Estado: SC
Ramo de Atividade: Alimentos

4. AVALIAÇÃO

Conceito (00 - 10): 9,5 (nove e meio)

Orientador da UFSC: Gláucia Maria Falcão de Aragão

Assinatura do Orientador da UFSC: 

Coordenador de Estágios: José Miguel Möller

Enquadramento concedido: () Curricular Obrigatório (X) Não-Obrigatório

Florianópolis, 26 de junho de 2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO TECNOLÓGICO
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS
COORDENADORIA DE ESTÁGIO/EQA

AVALIAÇÃO DO ESTÁGIO

(Para uso do Supervisor)

1. IDENTIFICAÇÃO:

Nome: Juliana Pelegrini

Nº de Matrícula: 081445029

Fase: 10ª

Curso: Engenharia de Alimentos

Coordenador de Estágios: José Miguel Muller

Nome do Supervisor: Alexandre Maffioletti

Local do Estágio: Urbano Agroindustrial Ltda.

Endereço: Rodovia SC 449 Km 01 Bairro Zanetti

Fone: 48 35321412 Cidade: Meleiro

Estado: SC

2. AVALIAÇÃO (Nota de 01 a 10)

Conhecimentos Gerais: 9

Conhecimentos específicos: 10

Assiduidade: 10

Criatividade: 8

Responsabilidade: 10

Iniciativa: 8

Disciplina: 10

Sociabilidade: 9

Média: 9,25

Outras Observações:

.....
.....
.....
.....

Data da Avaliação: 27.03.13

Alexandre Maffioletti

Assinatura do Supervisor

Índice

1. Siglas e Abreviações	5
2. Introdução.....	6
3. Apresentação da Empresa	7
4. Atividades desenvolvidas	7
5. Comentários e Conclusão	8
6. Referências Bibliográficas	9
7. Anexo.....	10

1. Siglas e Abreviações

Ltda – Limitada

APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.

PCCs – Pontos Críticos de Controle

ETE – Estação de Tratamento de Efluentes

2. Introdução

O relatório de estágio é uma descrição objetiva das atividades desenvolvidas na empresa, seguidas de uma análise crítica e conclusiva. Tudo que o estagiário vivenciou durante o estágio deve ser analisado de forma criteriosa, em que, além de relatar sua experiência, deve demonstrar o conhecimento adquirido durante a graduação, traçando conclusões e, se necessário, recomendações.

O estágio nada mais é do que colocarmos em prática tudo que aprendemos em sala de aula, conhecendo os equipamentos, processos e matérias-primas vistos nas disciplinas realizadas. Saber buscar e traçar vários objetivos faz parte de nossas vidas, e o estágio fez parte disso tudo, e tenho certeza de que ele me ajudou em minha formação profissional. Não tenho dúvidas quanto a isso, pois em meio ao ambiente de trabalho aprendi não apenas sobre minha profissão, mas também fiz grandes amigos que me ajudaram na conduta de um bom estágio e aprendizado em meu currículo.

O estágio foi realizado no setor de qualidade da empresa Urbano Agroindustrial Ltda, uma Unidade Beneficiadora de Arroz localizada na cidade de Meleiro no sul do estado de Santa Catarina.

3. Apresentação da Empresa

Fundada em 1960 por Urbano Franzner, a Urbano Agroindustrial está entre as maiores e mais importantes empresas de alimentos do país, atuando no beneficiamento de Arroz, Feijão e Macarrão de Arroz. Durante seus 50 anos, a Urbano consolidou-se como uma das 3 maiores empresas de Arroz e Feijão do Brasil.

Sua matriz está localizada na cidade de Jaraguá do Sul/SC, com filiais nas cidades de São Gabriel/RS, Meleiro/SC, Sinop/MT, Pouso Redondo/SC, Cabo de Santo Agostinho/PE, Guarulhos/SP e Ponta Grossa/PR, ocupando 90 mil m² de área construída e com mais de 850 colaboradores diretos. Com tecnologia de última geração, suas unidades podem produzir mais de 45 mil toneladas de alimentos por mês e armazenar mais de 320 mil toneladas de arroz em casca e feijão.

Em 1998 foi inaugurada a unidade de Meleiro, localizada no sul do estado de Santa Catarina. Nesta unidade são beneficiados e embalados, arroz parboilizado e arroz branco.

4. Atividades desenvolvidas

No período do estágio, que foi de 14 de janeiro a 14 de março de 2013, foi elaborado o plano APPCC da empresa.

APPCC é um sistema de segurança de alimentos concebido para prevenir a ocorrência de potenciais problemas durante as operações com alimentos. Isto é conseguido através da avaliação dos perigos inerentes atribuídos ao produto ou ao processo seguida da determinação dos passos necessários para o controle dos perigos identificados.

Os objetivos do plano APPCC são a elaboração do alimento de maneira segura para a saúde do consumidor e a comprovação, através de documentação técnica apropriada, que o produto foi elaborado com segurança.

Primeiro foi feita a descrição dos produtos desenvolvidos na empresa e seus métodos de distribuição seguido da identificação e uso específico dos produtos e dos consumidores. Após foi elaborado o fluxograma dos processos de beneficiamento do arroz branco e do

parboilizado com o reconhecimento e descrição de cada etapa, depois foram aplicados os sete princípios do plano APPCC, para cada processo produtivo, são eles:

1. Efetuar uma análise de perigos e identificar as respectivas medidas preventivas.
2. Identificar os PCCs.
3. Estabelecer limites críticos ou limites de segurança para as medidas preventivas de monitoramento associadas para cada PCC.
4. Estabelecer os requisitos de controle (monitoramento) dos PCCs.
5. Estabelecer ações corretivas para o caso de desvios dos limites, revelados pela monitoração.
6. Estabelecer procedimentos de verificação para evidenciar se o sistema está funcionando adequadamente.
7. Estabelecer um sistema para registro de todos os controles.

Além disso, neste período estava sendo realizado um teste com um novo produto na Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) da empresa, onde foi acompanhado de perto. Estavam substituindo os produtos químicos como a soda e o antiespumante por um produto biológico, formado por bactérias que produzem uma enzima catalizadora de matéria orgânica presente no efluente vindo do processo de parboilização gerando gás carbônico e água. E também foram acompanhadas e realizadas análises de dureza da água que iria para caldeira e de umidade do arroz com casca que saía do processo de cozimento.

5. Comentários e Conclusão

Este estágio foi bastante proveitoso e gratificante, pois pude aprender e observar na prática os equipamentos, as análises e os produtos mostrados em sala de aula pelos professores.

Foi muito bom trabalhar na empresa Urbano, conviver com os funcionários e os superiores, num ambiente profissional, pois observei de perto seu funcionamento e adquiri experiência para meus próximos trabalhos.

O trabalho foi desenvolvido no setor de qualidade, mas pude conhecer todos os setores desde o escritório ao refeitório passando pela parboilização, seleção e

empacotamento. O tratamento dado por todos os funcionários foi muito importante para o conhecimento da empresa e dos processos produtivos ajudando assim no desenvolvimento do plano APPCC.

Com o estágio foi possível adquirir conhecimento na área de atuação, aperfeiçoar algumas características tanto profissional quanto pessoal, além de criar contatos com futuros parceiros de profissão.

6. Referências Bibliográficas

1. <http://www.urbano.com.br/> (acesso em 02/06/2013)

7. Anexo

Em anexo, o trabalho realizado na empresa Urbano no período do estágio.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC

CURSO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS

JULIANA PELEGRINI

**PLANO APPCC DA EMPRESA URBANO AGROINDUSTRIAL
LTDA - MELEIRO**

MELEIRO

2013

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	EMPRESA.....	15
3	EQUIPE MULTIDISCIPLINAR	15
4	DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS PRODUZIDOS E DO MÉTODO DE DISTRIBUIÇÃO.....	15
5	IDENTIFICAÇÃO DO USO ESPECÍFICO E DOS CONSUMIDORES.....	17
6	FLUXOGRAMAS	17
6.1	FLUXOGRAMA DO PROCESSAMENTO DO ARROZ PARBOILIZADO:	18
6.2	ETAPAS DO PROCESSO DO ARROZ PARBOILIZADO.....	19
6.3	FLUXOGRAMA DO PROCESSAMENTO DO ARROZ BRANCO:.....	24
6.4	ETAPAS DO PROCESSO DO ARROZ BRANCO	25
6.5	VERIFICAÇÃO DOS FLUXOGRAMAS DE PRODUÇÃO.....	28
7	OS SETE PRINCÍPIOS DO PLANO APPCC.....	28
8	IMPLANTAÇÃO DO PLANO APPCC NO BENEFICIAMENTO DOS PRODUTOS URBANO	30
8.1	PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE NO PROCESSAMENTO DO ARROZ PARBOILIZADO	30
8.2	PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE NO PROCESSAMENTO DO ARROZ BRANCO.....	33
8.3	GARANTIA DA REDUÇÃO OU ELIMINAÇÃO DOS RISCOS AO CONSUMIDOR	35
	REFERÊNCIAS.....	39
	ANEXOS.....	40

1 INTRODUÇÃO

Análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) é um sistema de segurança alimentar concebido para prevenir a ocorrência de potenciais problemas durante as operações com alimentos. Isto é conseguido através da avaliação dos perigos inerentes atribuídos ao produto ou ao processo seguida da determinação dos passos necessários para o controle dos perigos identificados.

Os objetivos do plano APPCC são a elaboração do alimento de maneira segura para a saúde do consumidor e a comprovação, através de documentação técnica apropriada, que o produto foi elaborado com segurança.

Os benefícios que a implantação do plano trará a empresa serão a garantia da segurança do alimento, a redução da perda de matérias-primas e produtos, a diminuição dos custos pela redução do retrabalho, a maior credibilidade junto ao cliente e a maior competitividade na comercialização.

2 EMPRESA

- Razão Social: Urbano Agroindustrial Ltda.
- Endereço: Rodovia SC 449, km 01, Prefeito Edevar Pelegriani S/N
- Cidade: Meleiro
- Estado: SC
- CEP: 88920-000
- Telefone: (48) 3537-1417
- Fax: (48) 3537-1891
- C.G.C.: 84.432.111/0003-29
- Inscrição Estadual: 253.309.450
- Responsável Técnico: Janine Franzner

3 EQUIPE MULTIDISCIPLINAR

Alexandre Maffioletti – (cargo)

Andressa Franzner – (cargo)

Carlos Walter Luiz Buttner – (cargo)

Clovis Geraldo Pereira – (cargo)

Dorval Franzner – (cargo)

Elissandro Viscardi da Silva – (cargo)

Fabiano dos Santos – (cargo)

4 DESCRIÇÃO DOS PRODUTOS PRODUZIDOS E DO MÉTODO DE DISTRIBUIÇÃO

Urbano e Super Máximo: arroz longo e fino, parboilizado polido do tipo 1, embalado em pacotes de PELBD (polietileno linear de baixa densidade), de 1 e 5kg e armazenados em fardos de 10 ou 30kg com distribuição feita em caminhões próprios e terceirizados.

Tio Urbano, Super Máximo e Koblenz: arroz longo e fino, branco polido do tipo 1, embalados em pacotes de PELBD, de 1 e 5kg e armazenados em fardos também de PELBD, de 10 ou 30kg com distribuição feita em caminhões próprios e terceirizados.

Urbano Vitaminado: arroz longo e fino, branco polido do tipo 1, acrescentado de vitaminas e minerais. Embalado em pacotes de PELBD, de 1 e 5kg e armazenados em fardos de 10 ou 30kg com distribuição feita por caminhões próprios e terceirizados.

Três Moinhos: arroz longo e fino, branco polido do tipo 3, embalado em pacotes de PELBD, de 1 e 5kg e armazenados em fardos de 30kg com distribuição feita por caminhões próprios e terceirizados.

Arroz esbramado (descascado): arroz branco e parboilizado apenas descascado que serão levados a outras unidades da Urbano para o beneficiamento. A distribuição é feita a granel em bulk liner.

Arroz Urbaninho (arroz para sopa): fragmento de arroz branco, tipo único, embalado em pacotes de PELBD, de 1kg em fardos de 30kg com distribuição feita em caminhões próprios e terceirizados. Também é utilizado como matéria-prima na produção de farinha de arroz, transportado em big begs para matriz da Urbano.

Farelo: subproduto do beneficiamento do arroz. Sua distribuição é feita a granel para fábricas de ração animal.

Quirera: também é um subproduto do beneficiamento do arroz branco utilizado como ração animal. É transportado a granel ou em big begs.

Au-Au: arroz parboilizado vendido como ração animal em pacotes de 5kg, armazenados em fardos de 30kg e distribuídos em caminhões próprios e terceirizados.

5 IDENTIFICAÇÃO DO USO ESPECÍFICO E DOS CONSUMIDORES

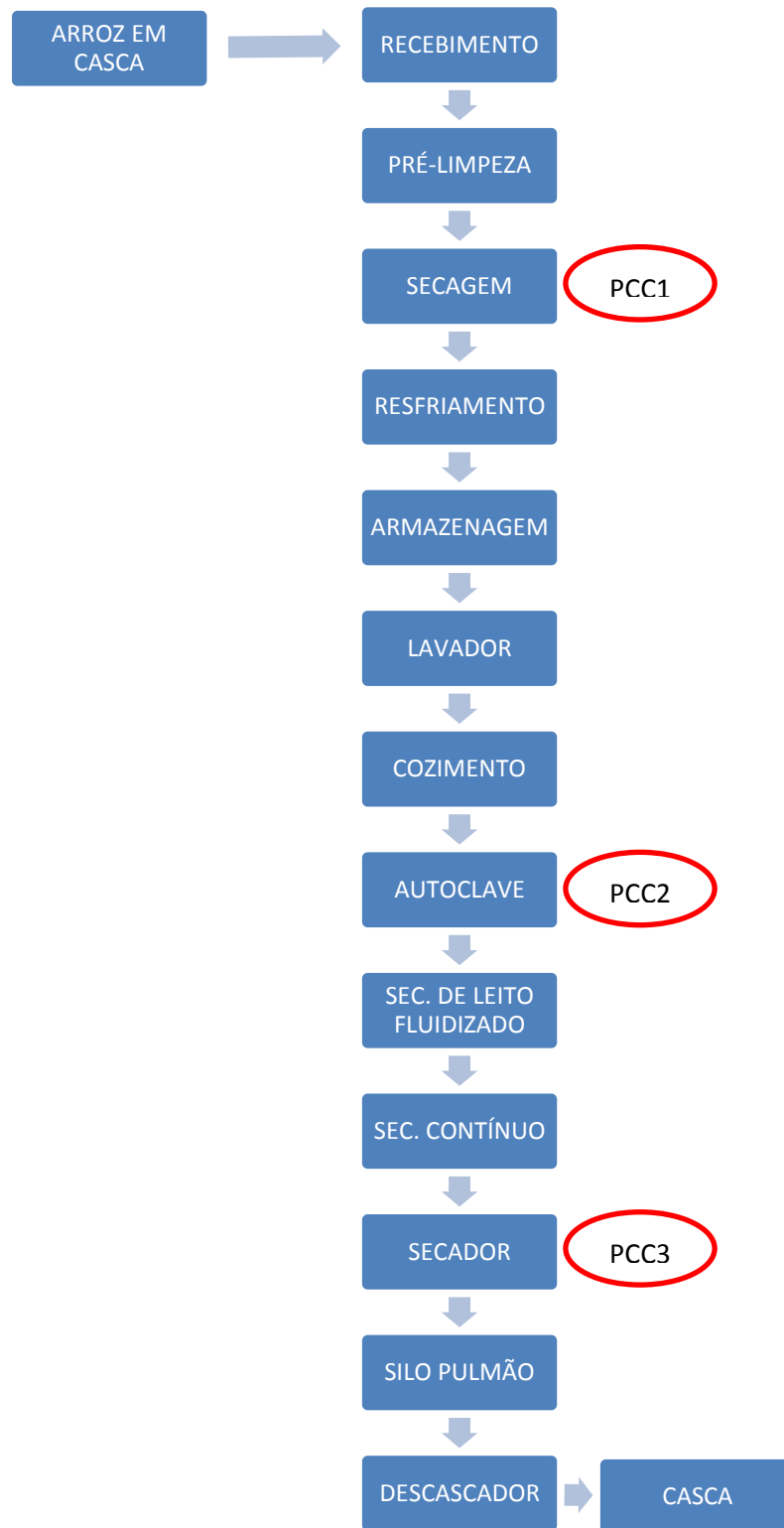
Arroz branco e parboilizado: grande fonte de carboidrato (76%). Cozido em água, podendo ser acrescentado outros temperos, antes do consumo. Consumido pela população em geral, desde as crianças até os idosos, inclusive pelos celíacos, pois é um alimento que não contém glúten. Tem validade de um ano e deve ser conservado em local seco e arejado.

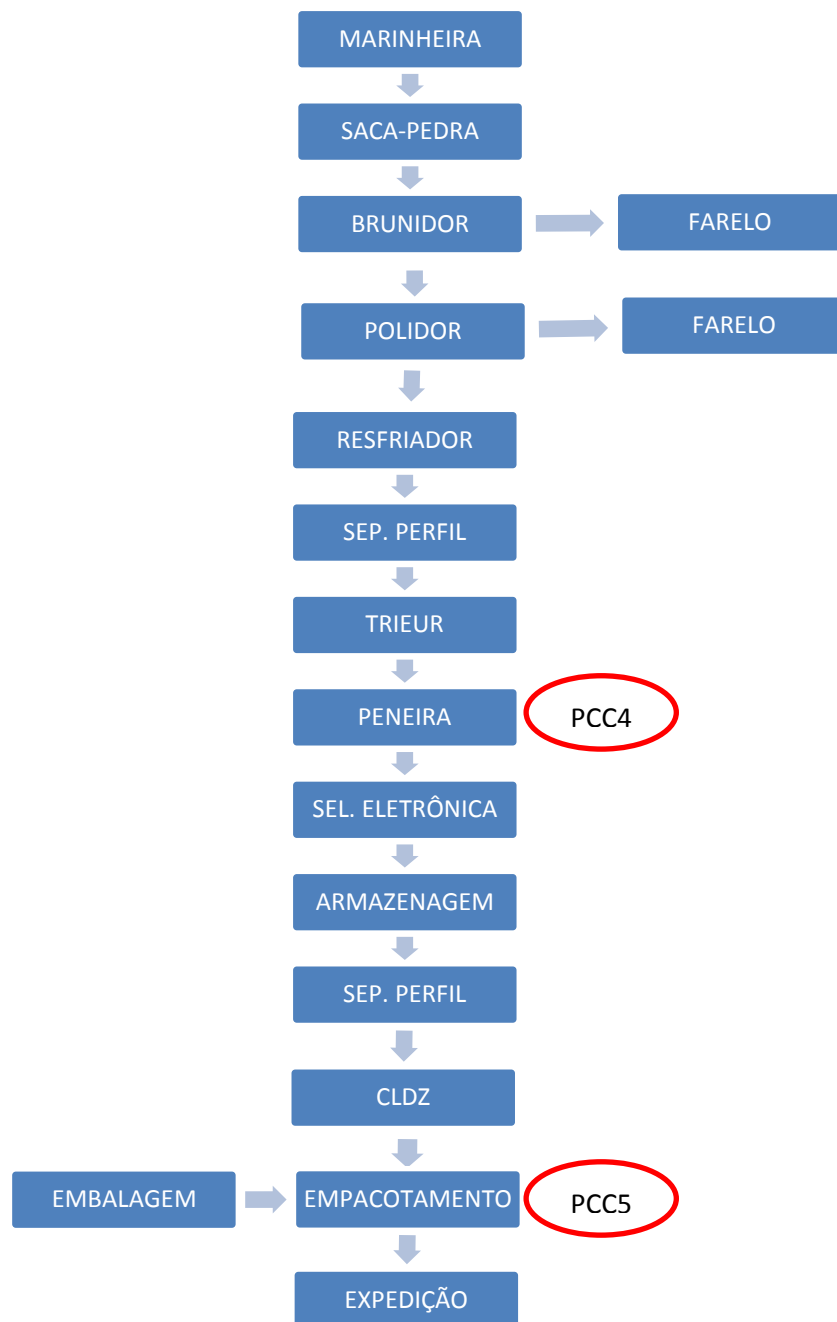
Arroz vitaminado: este novo produto produzido pela empresa Urbano, é diferente dos outros. Ele possui na sua formulação, além do arroz branco polido tipo 1, farinha de arroz, vitaminas B1 (tiamina) e B9 (ácido fólico), ferro, zinco, estabilizante 451 e antioxidante 330. Entretanto, o modo de preparo, armazenagem e vida útil são os mesmos.

6 FLUXOGRAMAS

Fluxogramas dos processos produtivos de arroz parboilizado e branco na Unidade de Beneficiamento Urbano de Meleiro juntamente com suas etapas de processo descritas.

6.1 FLUXOGRAMA DO PROCESSAMENTO DO ARROZ PARBOILIZADO:





6.2 ETAPAS DO PROCESSO DO ARROZ PARBOILIZADO

Recebimento: nesta etapa é feita a análise e classificação do arroz a ser recebido e, caso esteja dentro do padrão aceitável pela empresa Urbano, a

carga será pesada e descarregada. É no recebimento também que é medido o rendimento e, conforme a análise do rendimento é decidido se o arroz irá ser beneficiado como parboilizado ou como branco, quando o arroz possui maior rendimento.

Pré-limpeza: nesta etapa o arroz em casca passa por um sistema de peneiras, onde são retiradas as sujidades maiores provenientes da lavoura como pedras, palha e outros grãos.

Secagem: nesta etapa a umidade do arroz verde é reduzida até ficar entre 12 a 14%. A secagem do arroz é feita por vapor proveniente da caldeira. Cada secador tem capacidade de 60 toneladas ou 1200 sacas de arroz de 50kg.

Resfriamento: em silos pulmão o arroz é resfriado depois de seco, ou seja, no transporte para os silos de armazenamento é adicionada terra de diatomácea, um pó inerte na proporção de 1 kg/ton de arroz em casca, para eliminação e prevenção de pragas.

Armazenagem: o arroz é armazenado em silos de 100.000 sacas de 50kg, por no máximo um ano até ser enviado ao processo de parboilização. É feita também a aeração nos silos para manter a temperatura abaixo de 25°C.

Lavador: nesta etapa o arroz passa por um tanque giratório com água quente para que a sujeira mais leve (casca, poeira, pequenos grãos,...) suba e seja retirada. Depois o arroz lavado é enviado aos tanques de cozimento.

Cozimento: esta etapa do processo é necessária para que os grãos de arroz absorvam as vitaminas e minerais presentes no farelo e na casca. O tanque já com água quente recebe o arroz em casca vindo do lavador, o arroz permanece em média por 06h30min a 60°C no cozimento e sai dos tanques com uma umidade que varia entre 28 a 34%.

Autoclave: nesta etapa ocorre a gelatinização do amido, maior componente presente no grão de arroz. O amido na presença de água e calor rompe ligações e incha devido à absorção de água. Na gelatinização, os grânulos de amido dissolvem-se completamente, a textura granular converte-se

me pastosa, as rachaduras soldam-se e desaparecem tornando assim um grão compacto e translúcido. As três variáveis que afetam a gelatinização são o tempo, a temperatura e a pressão. A temperatura de gelatinização do amido depende exclusivamente da cultivar (variedade de planta). Neste processo, o arroz úmido vindo do cozimento passa durante 20 minutos pela autoclave a determinada pressão e temperatura.

Secador de leite fluidizado: o arroz que veio da autoclave passa pelo secador de leite fluidizado para reduzir bastante sua umidade, que estava bem elevada por conta do cozimento.

Secador contínuo: nesta etapa a umidade do arroz parboilizado é reduzida, ficando em torno de 18%. A temperatura no secador contínuo chega a 74°C.

Secador: nesta etapa a umidade se reduzirá até ficar entre 13 e 14,3%. A temperatura nesta etapa chega a 78°C.

Silo pulmão: é o local onde o arroz fica armazenado antes de ir para o beneficiamento.

Descascador: o grão de arroz passa por dois roletes de ferro cobertos por borracha, assim a casca é retirada através da prensagem do grão por entre eles. Com a casca solta do grão, ele passa pela câmara de palha, para que a casca seja soprada para fora do fluxo produtivo e enviada aos silos onde é armazenada até ser utilizada como combustível na produção de vapor pela caldeira.

Marinheira: separa o arroz descascado do arroz que ainda está com a casca. Este retorna ao descascador e o arroz sem casca segue para o saca-pedra.

Saca-pedra: retira as pedras que não foram eliminadas na pré-limpeza.

Brunidor (VTA): nesta etapa o arroz passa por entre uma tela e uma pedra porosa, onde é realizada a maior parte da retirada do farelo.

Polidor (KB): os grãos de arroz são polidos através da fricção entre eles na presença de um pouco de água. Nesta etapa também é feita a retirada do farelo.

Resfriador: antes de o arroz parboilizado prosseguir o processo, ele é resfriado para que não grude nas tubulações e equipamentos seguintes.

Separador perfil: separa o arroz de diferentes espessuras em dois tipos, um acima e outro abaixo do limite de espessura da peneira.

Trieur: separa o arroz parboilizado de diferentes comprimentos em inteiro e quebrado.

Peneira: retira do arroz o pó, o arroz vermelho (rajado) e possíveis pedras que tenham permanecido.

Selecionamento eletrônico: separa o arroz bom (inteiro) dos grãos manchados, em casca, rajados, picados, gessados, pretos entre outros defeitos. A seleção é realizada através da passagem dos grãos por um sensor que aciona um jato de ar comprimido eliminando esses defeitos. Os grãos eliminados pela selecionadora são armazenados e comercializados como ração animal.

Armazenagem: os tipos diferentes de grãos (inteiro e quirera) que foram separados anteriormente no trieur, vão para caixas diferentes de armazenagem a espera do empacotamento e da expedição.

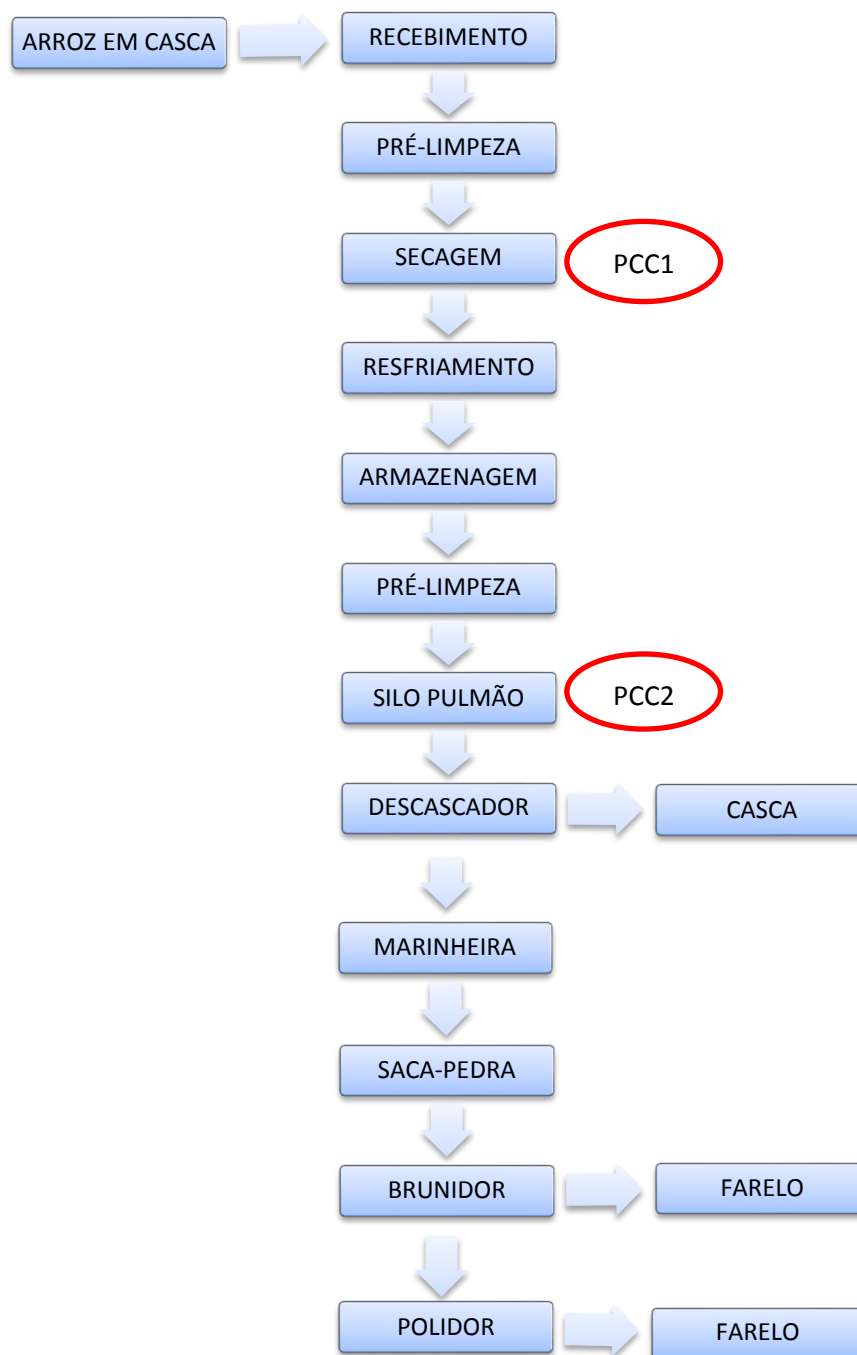
Selecionador perfil: separa o arroz de diferentes espessuras em dois tipos, um acima e outro abaixo do limite de espessura da peneira.

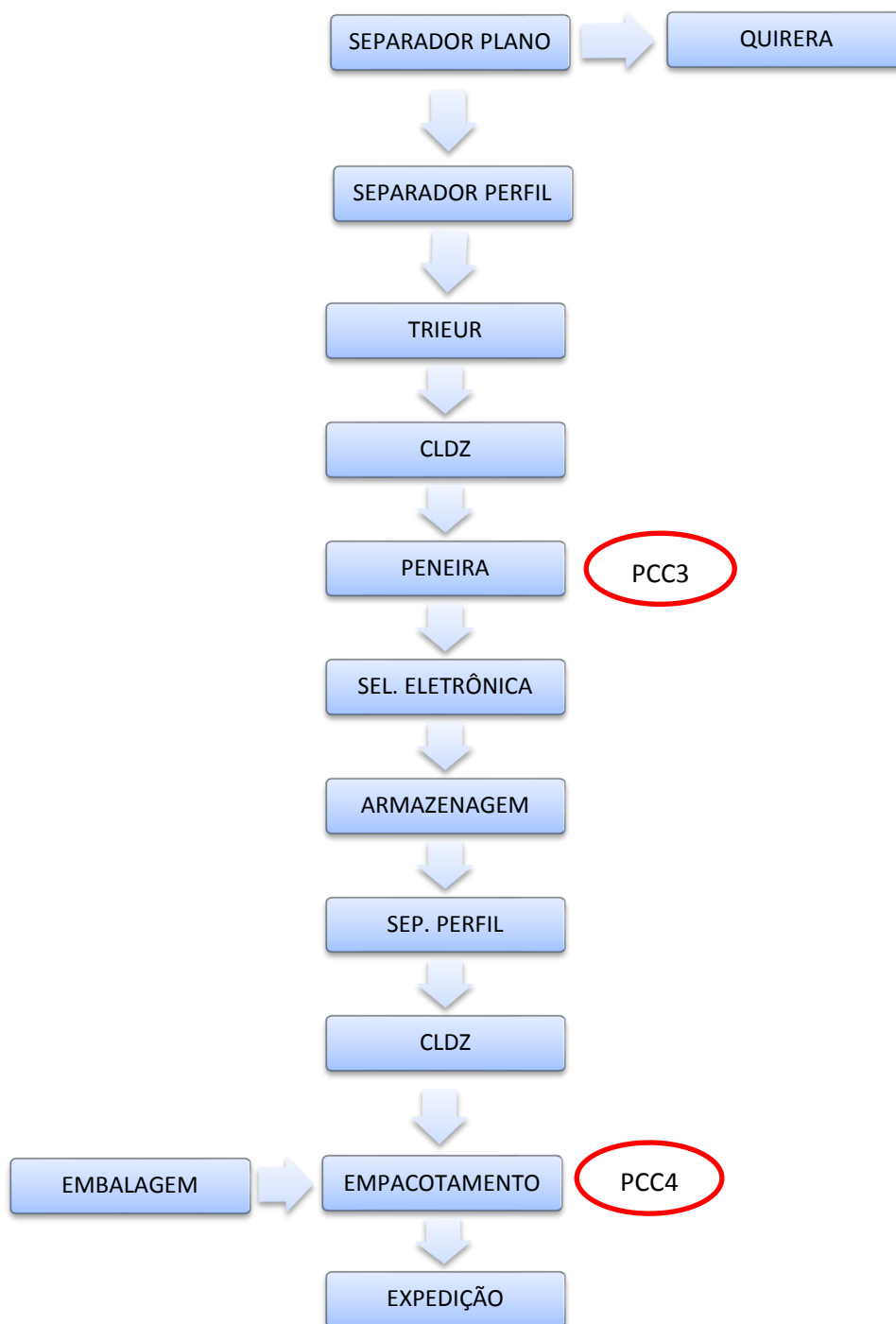
CLDZ (câmara de limpeza por densidade, Zaccarias): retira do arroz o que restou de casca, farelo e poeira, ou seja, as partes mais leves que o grão.

Empacotamento: nesta etapa, o arroz é embalado em pacotes de PELBD (polietileno linear de baixa densidade) de 1 kg e/ou 5 kg pelas empacotadeiras. Nos pacotes são impressos o lote e a validade do produto e, depois de selados por termo soldagem, passam pela balança e pelo detector de metais. Após os pacotes são agrupados em fardos de 10 kg ou 30 kg.

Expedição: já nos fardos, o arroz é empilhado em pallets de madeira e estocado a espera da distribuição, esta é feita em caminhões próprios e terceirizados.

6.3 FLUXOGRAMA DO PROCESSAMENTO DO ARROZ BRANCO:





6.4 ETAPAS DO PROCESSO DO ARROZ BRANCO

Recebimento: nesta etapa é feita a análise e classificação do arroz a ser recebido e, caso esteja dentro do padrão aceitável pela empresa Urbano, a

carga será pesada e descarregada. É no recebimento também que é medido o rendimento e, conforme a análise do rendimento é decidido se o arroz irá ser beneficiado como parboilizado ou como branco, quando o arroz possui maior rendimento.

Pré-limpeza: nesta etapa o arroz em casca passa por um sistema de peneiras onde são retiradas as sujidades maiores provenientes da lavoura como pedras, palha e outros grãos.

Secagem: nesta etapa a umidade do arroz verde é reduzida até ficar entre 11,5 e 13,5%. A secagem é feita por vapor proveniente da caldeira. Cada secador tem capacidade de 60 toneladas ou 1200 sacas de arroz de 50kg.

Resfriamento: em silos o arroz é resfriado depois de seco, ou seja, no transporte para os silos de armazenamento é adicionado terra de diatomácea, um pó inerte na proporção de 1 kg/ton de arroz em casca, para eliminação e prevenção de pragas.

Armazenagem: o arroz é armazenado em silos até ser enviado ao beneficiamento. É feita também a aeração nos silos para manter a temperatura abaixo de 25°C.

Pré-limpeza: nesta etapa o arroz em casca passa por um sistema de peneiras onde são retiradas as sujidades maiores provenientes da lavoura como pedras, palha e outros grãos.

Silo pulmão: é o local onde o arroz fica armazenado antes de ir para o beneficiamento. Nessa etapa é feito o expurgo com o gás fosfeto de alumínio na quantidade de 6g/m³, para prevenção ou eliminação das pragas do arroz como, caruncho-dos-cereais e besouro-castanho.

Descascador: o grão de arroz passa por dois roletes de ferro cobertos por borracha, assim a casca é retirada pela prensagem do grão nesses roletes. Com a casca solta do grão de arroz, ele passa pela câmara de palha, para que a casca seja soprada para fora do fluxo produtivo e enviada aos silos onde é armazenada até ser utilizada como combustível na produção de vapor pela caldeira.

Marinheira: separa o arroz descascado do arroz que ainda está com a casca. Este retorna ao descascador e o arroz sem casca segue para o saca-pedra.

Saca-pedra: retira as pedras que não foram eliminadas na pré-limpeza.

Brunidor: nesta etapa o arroz passa por entre uma tela e uma pedra porosa, onde é realizada a maior parte da retirada do farelo.

Polidor: os grãos de arroz são polidos através da fricção entre eles na presença de um pouco de água. Nesta etapa também é feita a retirada do farelo.

Separador plano: separa os grãos de diferentes tamanhos.

Separador perfil: separa o arroz de diferentes espessuras em dois tipos, um acima e outro abaixo do limite de espessura da peneira.

Trieur: separa o arroz inteiro, quebrado, $\frac{3}{4}$ e urbaninho (fragmento de arroz).

CLDZ (câmara de limpeza por densidade, Zacarias): retira do arroz o que restou de casca, farelo e poeira, ou seja, as partes mais leves que o grão.

Peneira: retira do arroz o pó, o arroz vermelho (rajado) e possíveis pedras que tenham permanecido.

Selecionamento eletrônico: separa o arroz bom (inteiro) dos grãos manchados, em casca, rajados, picados, gessados, pretos entre outros defeitos. A seleção é realizada através da passagem dos grãos por um sensor que aciona um jato de ar comprimido eliminando esses defeitos. Os grãos eliminados pela selecionadora são armazenados e comercializados como quirera.

Armazenagem: os tipos diferentes de arroz (inteiro, urbaninho, $\frac{3}{4}$ e quirera) que foram separados, vão para caixas diferentes de armazenagem, a espera do empacotamento e da expedição.

Selecionador perfil: separa o arroz de diferentes espessuras em dois tipos, um acima e outro abaixo do limite de espessura da peneira.

CLDZ (câmara de limpeza por densidade, Zaccarias): retira do arroz o que restou de casca, farelo e poeira, ou seja, as partes mais leves que o grão.

Empacotamento: nesta etapa, o arroz é embalado em pacotes de PELBD (polietileno linear de baixa densidade) de 1 kg e/ou 5 kg pelas empacotadeiras. Nos pacotes são impressos o lote e a validade do produto e, depois de selados por termo soldagem, passam pela balança e pelo detector de metais. Após os pacotes são agrupados em fardos de 10 kg ou 30 kg.

Expedição: já nos fardos, o arroz é empilhado em pallets e estocado a espera da distribuição, esta é feita em caminhões próprios e terceirizados.

6.5 VERIFICAÇÃO DOS FLUXOGRAMAS DE PRODUÇÃO

Foi verificado “in loco” todas as etapas da produção de arroz branco e parboilizado, e foram realizadas as correções necessárias em cada fluxograma analisado.

7 OS SETE PRINCÍPIOS DO PLANO APPCC

Para o desenvolvimento de um bom plano APPCC é necessário à aplicação dos sete princípios básicos, são eles:

Princípio 1: Efetuar uma análise de perigos e identificar as respectivas medidas preventivas.

Perigo é um contaminante físico, químico ou biológico que causam danos ao consumidor.

Perigos potenciais no beneficiamento de arroz:

- Físicos: pedras e metais.
- Químicos: fosfeto de alumínio e micotoxinas.

- Biológico: fungos, bactérias, larvas, insetos e outras pragas.

Severidade é o tamanho do mal de um perigo resultante da sua ocorrência.

Risco é a probabilidade de ocorrência de um perigo.

O risco e a severidade são classificados entre alto, médio e baixo, de acordo com o público que consome os produtos.

Medidas preventivas realizadas no beneficiamento do arroz:

- Para reduzir os perigos físicos presentes na matéria-prima e na produção do arroz são utilizados ímãs em algumas etapas do processo, peneiras e detector de metais, além do cumprimento das normas das Boas práticas de Fabricação (BPFs).
- Para reduzir os perigos químicos, são respeitados o tempo e a quantidade de fosfato de alumínio adicionado para realizar o expurgo, e a formação adequada dos operadores.
- E para reduzir os perigos biológicos é realizada a diminuição de umidade na secagem da matéria-prima, a adição de pó inerte no seu transporte até o silo de armazenamento e o expurgo no silo pulmão, além do controle do processo de tratamento térmico (esterilização).

Princípio 2: Identificar os pontos críticos de controle (PCCs).

PCC: ponto, etapa ou procedimento onde se possam aplicar medidas de controle para prevenir, eliminar ou reduzir um perigo a níveis aceitáveis. Facilitada pelo uso da “árvore de decisões”.

Princípio 3: Estabelecer limites críticos ou limites de segurança para as medidas preventivas de monitoramento associadas para cada PCC.

Princípio 4: Estabelecer os requisitos de controle (monitoramento) dos PCCs.

Princípio 5: Estabelecer ações corretivas para o caso de desvios dos limites, revelados pela monitoração.

Princípio 6: Estabelecer procedimentos de verificação para evidenciar se o sistema está funcionando adequadamente.

Princípio 7: Estabelecer um sistema para registro de todos os controles.

8 IMPLANTAÇÃO DO PLANO APPCC NO BENEFICIAMENTO DOS PRODUTOS URBANO

Se alguma etapa posterior no processo irá eliminar o perigo, então o perigo analisado não é um PCC, ou seja, a última etapa a eliminar ou reduzir o perigo será um PCC.

8.1 PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE NO PROCESSAMENTO DO ARROZ PARBOILIZADO

PCC1 – Secagem do arroz verde

Perigo biológico: desenvolvimento de fungos como o *Aspergillus spp.*

Risco/severidade: médio/baixa.

Limites críticos: umidade máxima dos grãos 14%.

Monitoramento: O que? Umidade.

Como? Testes no medidor de umidade.

Quando? A cada hora.

Quem? Operador responsável de cada turno no secador.

Ação corretiva: Permanecer o arroz nos secadores até atingir a umidade necessária.

Verificação: supervisão pelo setor de qualidade através da realização de análise microbiológica para determinação de fungos.

Registro: planilhas registrando a umidade do arroz que sai da secagem a cada batelada e o tempo de permanência do arroz no secador. Além dos resultados das análises realizadas para determinação de fungos.

PCC2 – Passagem dos grãos pela autoclave

Perigo biológico: sobrevivência de bactérias *como o Bacillus cereus*.

Risco/severidade: médio/baixa.

Limite crítico: temperatura de 102°C por 20min.

Monitoramento: O que? Tempo e temperatura.

Como? Visualmente, observando os dados no computador.

Quando? A cada 20min.

Quem? Operador responsável de cada turno no setor da parboilização.

Ação corretiva: reprocessar os grãos de arroz caso a temperatura tenha baixado.

Verificação: supervisão pelo setor de qualidade através da realização de análise microbiológica para determinação de bactérias.

Registro: planilhas com os dados de tempo e temperatura da autoclave e os resultados das análises para determinação de bactérias.

PCC3 – Secagem do arroz parboilizado

Perigo biológico: desenvolvimento de fungos patogênicos.

Risco/severidade: médio/baixa.

Limites críticos: Umidade máxima dos grãos 14,3%.

Monitoramento: O que? Umidade.

Como? Testes no medidor de umidade.

Quando? A cada hora.

Quem? Operador responsável de cada turno no setor da parboilização.

Ação corretiva: Permanecer o arroz nos secadores até atingir a umidade necessária.

Verificação: supervisão pelo setor de qualidade através da realização de análise microbiológica para determinação de fungos.

Registro: planilhas registrando a umidade do arroz que sai dos secadores a cada batelada e o tempo de permanência. Além dos resultados das análises realizadas para determinação de fungos.

PCC4 – Peneiramento

Perigo físico: presença de pedras.

Risco/severidade: baixo/médio.

Limites crítico: ausência de pedras com tamanho superior a 2,05mm.

Monitoramento: O que? Peneira.

Como? Inspeção visual para garantir que as peneiras não apresentam furos.

Quando? A cada turno.

Quem? Operador responsável de cada turno no setor de seleção.

Ação corretiva: trocar as peneiras furadas e reprocessar o produto.

Verificação: análise do produto pelo setor de qualidade e de seleção através da escolha de gessado e quebrado, além da observação de pedras nas amostras.

Registro: planilhas que contenham a conclusão das análises feitas nas amostras por esses setores, ou seja, registros da observação de pedras no produto.

PCC5 – Passagem dos pacotes pelo detector de metais

Perigo físico: presença de metais.

Risco/severidade: baixa/média.

Limites de segurança: ausência.

Monitoramento: O que? Detector de metais.

Como? Testando seu funcionamento através do corpo de prova.

Quando? A cada turno.

Quem? Operador responsável de cada turno no setor de empacotamento.

Ação corretiva: parar o empacotamento, arrumar ou trocar o detector de metal e passar novamente os últimos pacotes pelo detector.

Verificação: aferição dos detectores de metais pelo setor de qualidade.

Registro: planilhas que contenham o registro das aferições feitas, com a data, o turno, o responsável pela aferição e o número da empacotadeira.

8.2 PONTOS CRÍTICOS DE CONTROLE NO PROCESSAMENTO DO ARROZ BRANCO

PCC1 – Secagem do arroz verde

Perigo biológico: desenvolvimento de fungos como *Aspergillus spp.*

Risco/severidade: médio/baixa.

Limites críticos: umidade máxima dos grãos 14%.

Monitoramento: O que? Umidade.

Como? Testes no medidor de umidade.

Quando? A cada hora.

Quem? Operador responsável de cada turno no secador.

Ação corretiva: Permanecer o arroz nos secadores até atingir a umidade necessária.

Verificação: supervisão pelo setor de qualidade através da realização de análise microbiológica para determinação de fungos.

Registro: planilhas registrando a umidade do arroz que sai da secagem a cada batelada e o tempo de permanência. Além dos resultados das análises para determinação de fungos.

PCC2 – Armazenagem

Perigo químico: presença de fosfeto de alumínio.

Risco/severidade: baixo/alta.

Limite crítico: 6g/m³ de fosfeto de alumínio corresponde a 2g/m³ de fosfina. Uma pastilha de fosfeto de alumínio (FERTOXY) contém 3g/m³ e o tempo de exposição dos grãos ao inseticida é de 96 horas ou 4 dias.

Monitoramento: O que? Quantidade de dias. Quantidade de gás.

Como? Visualmente, através de um quadro onde é marcada a quantidade de dias de exposição dos grãos ao inseticida. Visualmente, através do detector de gás.

Quando? A cada dia.

Quem? Operador responsável.

Ação corretiva: aumentar o tempo de exposição do grão ao inseticida, conforme necessário, ou seja, deixar os grãos armazenados até que não seja mais detectada a vazão de gás.

Verificação: através da análise das planilhas de registro pelo setor de qualidade.

Registro: planilhas com a quantidade de fosfato de alumínio adicionada, a quantidade de gás ao fim do expurgo (medida através do detector de gás) e o tempo de exposição dos grãos ao inseticida.

PCC3 – Peneiramento

Perigo físico: presença de pedras.

Risco/severidade: baixo/médio.

Limite crítico: ausência de pedras com tamanho superior a 2,05mm.

Monitoramento: O que? Peneira.

Como? Inspeção visual para garantir que as peneiras não apresentam furos.

Quando? A cada turno.

Quem? Operador responsável de cada turno no setor da seleção.

Ação corretiva: trocar as peneiras furadas e reprocessar o produto.

Verificação: análise do produto pelo setor de qualidade e de seleção através da escolha de gessado e quebrado, além da observação de pedras nas amostras.

Registro: planilhas que contenham a conclusão das análises feitas nas amostras por esses setores, ou seja, registros da observação de pedras no produto.

PCC4 – Passagem dos pacotes pelo detector de metais

Perigo físico: presença de metais.

Risco/severidade: baixa/média.

Limite de segurança: ausência.

Monitoramento: O que? Detector de metais.

Como? Testando seu funcionamento através do corpo de prova.

Quando? A cada turno.

Quem? Operador responsável de cada turno no setor de empacotamento.

Ação corretiva: parar o envase, arrumar ou trocar o detector de metal e passar novamente os últimos pacotes pelo detector.

Verificação: aferição dos detectores de metais pelo setor de qualidade.

Registro: planilhas que contenham o registro das aferições feitas pelo setor de qualidade, com a data, o turno, o responsável pela aferição e o número da empacotadeira.

8.3 GARANTIA DA REDUÇÃO OU ELIMINAÇÃO DOS RISCOS AO CONSUMIDOR

Como já foi dito anteriormente, cada etapa que consiste num PCC deve reduzir ou eliminar riscos que possam causar danos ao consumidor. Assim, através de consultas realizadas nas referências deste trabalho, são apresentadas abaixo as garantias com que cada PCC reduz esses riscos.

Secagem do arroz verde

Os fungos (bolores e leveduras) crescem em ambientes quentes e úmidos. Assim, no arroz que permanece com uma umidade abaixo de 14%, será mais difícil de encontrar esses microrganismos durante o armazenamento.

Passagem dos grãos pela autoclave

Com o emprego de altas temperaturas a destruição dos microrganismos ocorre pela desnaturação de suas proteínas e pela inativação das enzimas responsáveis pelo seu metabolismo. É isso que ocorre nos tratamentos térmicos adequados.

Tratamentos térmicos:

São tratamentos realizados a altas temperaturas para eliminar os microrganismos presentes nos alimentos. Existem vários tipos de tratamentos térmicos e são aplicados de acordo com a termossensibilidade do alimento.

Neste caso, se aplica a esterilização por alta pressão que ocorre na autoclave, o cozimento foi citado para possível comparação dos tratamentos utilizados no processo de parboilização.

Cálculos dos tratamentos térmicos:

D_T: é o tempo em minutos, a certa temperatura, necessário para destruir 90% dos microrganismos de uma população.

Z: é o incremento de temperatura necessário para que o tempo de redução decimal (D_T) diminua um décimo.

Fr: é o tempo em minutos, necessário para inativar determinado número de microrganismos, à temperatura constante de 121,1°C.

1. Cozimento T=60°C por 06h30min

$$Fr = \int_{t_0}^t 10^{\frac{T-Tr}{Z}} dt$$

Se z=10°C

t=06h30min ou 390min

t₀=0

T=60°C

Tr=121,1°C

Fr=0,0003min, ou seja, um processo de 60°C por 390min é equivalente a um processo a 121,1°C por 0,0003min.

Como $D_{121,1^{\circ}C} = 2,3s$ ou 0,038min para o *Bacillus Cereus*, então:

Se $N_0=10^9$, e como $\log \frac{N_0}{N} = \frac{Fr}{D_T}$

Então, $N=0,9 \times 10^9$, ou seja, não teve redução significativa no número de microrganismos.

2. Autoclave T=102°C por 20min

$$Fr = \int_{t_0}^t 10^{\frac{T-Tr}{Z}} dt$$

Se $z=10^{\circ}\text{C}$

$t=20\text{min}$

$t_0=0$

$T=102^{\circ}\text{C}$

$Tr=121,1^{\circ}\text{C}$

$Fr=0,25\text{min}$, ou seja, um processo de 102°C por 20min é equivalente a um processo a $121,1^{\circ}\text{C}$ por 0,25min.

Como $D_{121,1^{\circ}\text{C}} = 2,3\text{s}$ ou 0,038min para o *Bacillus Cereus*, então:

Supondo $N_0=10^9$ (número de MO no início), e como $\log \frac{N_0}{N} = \frac{Fr}{D_T}$

Então, $N=334$, ou seja, reduziu 99,9% o número de microrganismos.

Secagem do arroz parboilizado

Os fungos (bolores e leveduras) crescem em ambientes quentes e úmidos. Assim, o arroz estando abaixo de 14,3% de umidade, será mais difícil de encontrar esses microrganismos nos grãos. E como o arroz parboilizado não ficará por muito tempo armazenado antes de ser beneficiado, essa redução de umidade não necessita ser tão alta quanto a do arroz verde que às vezes pode permanecer estocado por até um ano.

Peneiramento

Se as peneiras estiverem em bom estado, sem furos ou amaçados, as pedras não passarão pelos furos, logo não irão ser eliminadas nesta etapa do processo. Assim, poderão ser encontradas pedras no produto final.

Passagem dos pacotes pelo detector de metais

Com o detector de metais da empacotadeira em funcionamento ligado e respondendo ao corpo de prova, os metais que possivelmente estiverem nos pacotes serão eliminados através de um braço mecânico.

Armazenagem dos grãos que serão beneficiados como arroz branco

Para não haver perigo do inseticida, fosfeto de alumínio, permanecer no arroz, o tempo de exposição dele ao grão é de sete dias. No rótulo do produto é apresentado um tempo de exposição de quatro dias, mas para segurança dos consumidores a empresa Urbano deixa um período maior. Além disso, antes dos grãos saírem do expurgo e serem enviados ao beneficiamento, é medido o nível de gás que sai do silo onde estão armazenados esses grãos, e eles só são liberados quando não houver mais presença de gás sendo registrada no detector.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, G. M. F. de. **Aulas em PowerPoint de APPCC pela disciplina de Controle de Qualidade na Indústria de Alimentos.** Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina semestre de 2012.1.

CAVALHEIRO, D.; LAURINDO, J. B. **Estudo de Alternativas para o Tratamento Térmico de Mexilhões.** Aulas da disciplina de Processos na Indústria ministradas pelo professor Haiko Hense. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina semestre de 2011.2.

CASTRO, E. da M. de; VIEIRA, N. R. de A.; RABELO, R. R.; SILVA, S. A. da. **Qualidade de grãos em arroz.** Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e feijão, 1999. 30p (Embrapa Arroz e Feijão. Circular Técnica, 34).

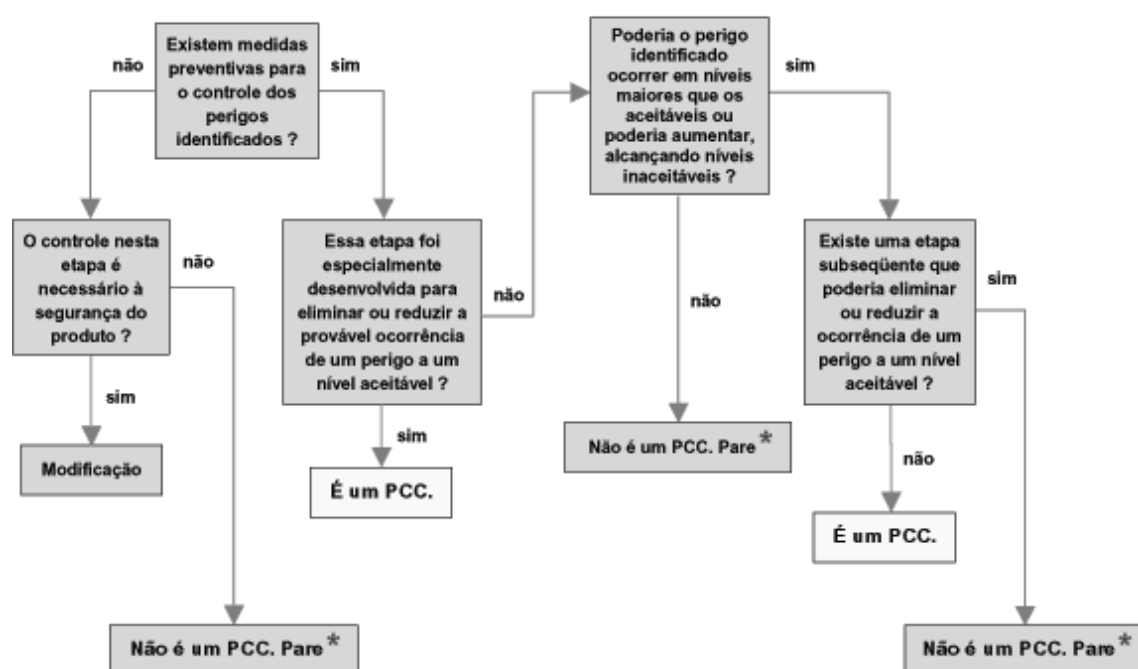
Projeto PAS Campo. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA. **Manual de Boas Práticas Agrícolas e Sistema APPCC.** Brasília: EMBRAPA/SEDE, 2004. 101p. (Qualidade e segurança dos Alimentos).

Ministério da Agricultura e Pecuária – MAPA. Portaria nº 269/88. **Norma de Identidade, Qualidade, Embalagem e Apresentação do Arroz.**

ANEXOS

Anexo 1: “Árvore de decisões”.

Anexo 1



* Prosiga para o próximo perigo identificado no processo

Fonte: FAO / WHO