

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS  
CURSO ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**ELABORAÇÃO DE PLANO DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE  
CONTROLE (APPCC) PARA RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DA UFRGS**

Júlia Lerina Wesolowski

**Porto Alegre**

**2017**

Júlia Lerina Wesolowski

**ELABORAÇÃO DE PLANO DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE  
CONTROLE (APPCC) PARA RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DA UFRGS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Engenheiro de Alimentos do Instituto de Ciência e Tecnologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Orientador: Eduardo César Tondo

Co-orientadora: Fabiana Perini

**Porto Alegre**

**2017**

**JÚLIA LERINA WESOLOWSKI**

**ELABORAÇÃO DE PLANO DE ANÁLISE DE PERIGOS E PONTOS CRÍTICOS DE  
CONTROLE (APPCC) PARA RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO DA UFRGS**

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Eduardo César Tondo (Orientador)**  
Doutor em Ciências Biológicas  
ICTA/UFRGS

---

**Fabiana Oliveira Perini (Co-orientadora)**  
Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos  
ICTA/UFRGS

---

**Susana de Oliveira Elias**  
Doutoranda em Microbiologia Agrícola e do Ambiente  
ICTA/UFRGS

---

**Stefani Machado Lopes**  
Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos  
ICTA/UFRGS

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Ângela e Jair, à minha irmã, Luísa, e à Anya, minha sobrinha felina, por todo carinho, paciência e apoio.

Às minhas colegas, amigas e irmãs: Ana, Fran, Lívia, Nati e Camila. Vocês fizeram tanto por mim nesses últimos anos que nem sei!

Ao professor Eduardo, à Fabi e à professora Patrícia, que com muita paciência e agilidade me ajudaram nessa etapa final, apesar das agendas cheias e dos dias corridos.

À Ludymila e às Nutris dos RUs que me proporcionaram essa experiência maravilhosa que é conhecer e trabalhar nos bastidores das melhores refeições da UFRGS.

Aos funcionários dos RUs pela disposição em ensinar e aprender, sem vocês o restaurante não existe.

## RESUMO

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul possui seis Restaurantes Universitários (RUs) capazes de atender a toda comunidade acadêmica. A crescente demanda por refeições nesses restaurantes pode comprometer a segurança microbiológica das refeições servidas, podendo provocar Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA). Todos os RUs possuem Manual de Boas Práticas e Procedimentos Operacionais Padronizados implementados, porém a sobrecarga das cozinhas, atrelada aos perigos biológicos, químicos e físicos, sugere que a utilização de uma ferramenta de segurança de alimentos que leve em consideração o processamento das preparações, tal como a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), seja necessária. O plano APPCC é reconhecido por importantes órgãos internacionais e nacionais como um método de prevenção de DTA. A fim de tornar as refeições produzidas e distribuídas nos RUs mais seguras, foram elaborados planos APPCC para o arroz e o feijão. Foram identificadas quatro etapas como Pontos Críticos de Controle (PCC): o cozimento inicial, o resfriamento e armazenamento em câmara fria, o armazenamento nos *pass-through* e a distribuição nos *buffets*. Todos os PCC encontrados são controlados por parâmetros de temperatura, o que ressalta que nem sempre as medidas higiênico-sanitárias serão suficientes para a produção de alimentos seguros. Por diversas dificuldades encontradas, o plano APPCC não pôde ser implementado, no entanto várias sugestões de alteração no processamento das preparações foram atendidas. A boa disposição do quadro técnico na elaboração do documento sugere que novas parcerias entre o curso de Engenharia de Alimentos e os RUs poderão ser positivas para ambas as partes e poderão resultar na implementação do Sistema APPCC, bem como na inclusão de novas preparações ao plano já existente.

**Palavras-chave:** APPCC, segurança dos alimentos, Restaurantes Universitários.

## ABSTRACT

The Federal University of Rio Grande do Sul has six University Restaurants (UR) capable of serving the entire academic community. The growing demand for meals at these restaurants may compromise the microbiological safety of meals served and may lead to Foodborne Illness. All UR have a Good Hygiene Practices and Standard Operating Procedures implemented, but kitchen overload, coupled with biological, chemical and physical hazards, suggests that the use of a food safety tool that takes into account the processing of the preparations, such as Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP), is required. HACCP is recognized by important international and national agencies as a method of preventing Foodborne Illness. In order to make the meals produced and distributed in the UR safer, HACCP plans have been developed for rice and bean. Four stages were identified as Critical Control Points (CCPs): initial cooking, cooling and cold storage, storage in pass-throughs, and distribution in the *buffets*. All CCPs found are controlled by temperature parameters, which emphasizes that hygienic-sanitary measures will not always be sufficient for the production of safe food. Due to several difficulties found, the HACCP could not be implemented, however several suggestions of alteration in the processing of the preparations were met. The willingness of the technical staff in the drafting of the document suggests that new partnerships between the Food Engineering undergraduate course and the UR could be positive for both parties and could result in the implementation of the HACCP System as well as the inclusion of new preparations to the already existing plan.

**Keywords:** HACCP, food safety, University Restaurants.

## SUMÁRIO

1. Introdução	8
1.1. Objetivos	9
1.1.1. Objetivos específicos	9
2. Unidades de Alimentação e Nutrição	10
2.1. Os Restaurantes Universitários	10
2.2. O arroz e o feijão	13
3. Segurança dos alimentos em nível mundial e no Brasil	19
4. Sistema APPCC	21
5. Plano APPCC	23
5.1. Procedimentos preliminares ao plano APPCC	23
5.1.1. Comprometimento da direção	23
5.1.2. Formação da equipe de APPCC	23
5.1.3. Sensibilização dos manipuladores e treinamentos de equipe	24
5.1.4. Definição dos objetivos	24
5.1.5. Avaliação dos pré-requisitos	24
5.1.6. Identificação e organograma da empresa	24
5.1.7. Descrição e caracterização do produto	25
5.1.8. Elaboração do fluxograma e descrição do processo	25
5.1.9. Validação do fluxograma de processo	25
5.2. Princípios do APPCC	26
5.2.1. Princípio 1: Análise de perigos e caracterização das medidas de controle	26
5.2.2. Princípio 2: Determinação dos pontos críticos de controle (PCC)	28
5.2.3. Princípio 3: Estabelecimento dos limites críticos para cada PCC	28
5.2.4. Princípio 4: Estabelecimento dos procedimentos de monitoramento	29

5.2.5. Princípio 5: Estabelecimento das correções e ações corretivas	29
5.2.6. Princípio 6: Estabelecimento dos procedimentos de verificação	30
5.2.7. Princípio 7: Estabelecimento dos procedimentos de registro do sistema	30
6. Implantação no RU Campus Vale – Bloco IV	31
6.1. Descrição das preparações	31
6.1.1. Preparações contempladas neste plano	31
6.1.2. Características do produto final e forma de distribuição	31
6.1.3. Prazo de validade	31
6.1.4. Controles especiais durante distribuição e comercialização	32
6.2. Fluxograma do processo	32
6.3. Descrição das matérias-primas	34
6.4. Descrição do processamento	35
6.5. Análise dos perigos biológicos, químicos e físicos	39
6.6. Identificação dos PCC	47
6.7. Resumo do Plano APPCC	55
7. Discussão	59
8. Conclusão	60
Referências Bibliográficas	61
Anexo A – Árvore decisória para a identificação de PCC	65

## 1. Introdução

Os Restaurantes Universitários (RUs) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul fazem parte das ações da Pró-Reitoria de Assistência Estudantil (PRAE), as quais visam um maior bem-estar dos estudantes e um melhor desempenho acadêmico (PRAE, 2017). A UFRGS possui seis RUs capazes de atender toda a comunidade acadêmica: estudantes de graduação e pós-graduação, professores, servidores e funcionários terceirizados. Para atender às diretrizes nutricionais e os hábitos alimentares brasileiros, os RUs oferecem todos os dias refeições equilibradas, compostas por arroz branco e integral, feijão preto ou carioca, guarnição, saladas cruas ou cozidas, sobremesa e carne, as quais podem ocasionar Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA).

Segundo dados do Ministério da Saúde, no período de 2007 a 2016, foram notificados 6.848 surtos de DTA no Brasil, sendo que parte expressiva desses surtos foram notificados pelo Rio Grande do Sul (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016). Segundo esses dados oficiais, as residências foram os locais onde ocorreram o maior número de surtos (38,8%), porém, se somadas todas as categorias de estabelecimentos, os serviços de alimentação estão envolvidos em 46,4% dos casos, evidenciando a necessidade de controle da segurança dos alimentos em cozinhas institucionais e unidades de alimentação e nutrição (UANs), como são os RUs.

O aumento considerável da demanda dos RUs da UFRGS torna a produção de alimentos seguros mais desafiadora. A sobrecarga das cozinhas somada aos perigos biológicos, químicos e físicos reforçam a importância em se adotar, além das Boas Práticas (BP), um sistema de segurança de alimentos que leve em consideração o processamento dessas preparações. Nesse sentido, pode-se utilizar a Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), a qual é uma ferramenta que objetiva eliminar ou manter em níveis aceitáveis os perigos dos alimentos.

No APPCC, cada etapa de preparação dos alimentos é analisada criticamente e os perigos significativos são identificados, assim como suas medidas preventivas. Uma vez que a Organização Mundial da Saúde reconhece a importância dessa ferramenta e a legislação brasileira estabelece que os serviços de alimentação devem implementar o APPCC (BRASIL, 1993), estabelecimentos como os RUs

devem adotá-lo e implementá-lo, o que não é fácil sem ajuda de conhecimento técnico especializado.

### **1.1. Objetivos**

O objetivo deste trabalho foi elaborar planos APPCC para Restaurante Universitário – Campus Vale Bloco IV da UFRGS, a fim de produzir alimentos seguros.

#### **1.1.1. Objetivos específicos**

1. Elaborar plano APPCC para arroz;
2. Elaborar plano APPCC para feijão.

## **2. Unidades de Alimentação e Nutrição**

As alimentações realizadas fora de casa podem ser providas por duas classes de estabelecimentos: restaurantes comerciais e Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs). As UANs, que fornecem as refeições coletivas, são facilmente encontradas em refeitórios de indústrias, universidades, escolas e instituições de saúde. Esse tipo de estabelecimento se difere dos restaurantes comerciais pela menor autonomia de escolha dos comensais quanto a se alimentar nessa unidade ou não e, portanto, têm uma clientela mais regular e limitada (PROENÇA et al., 1990). O objetivo dessas unidades é prover uma alimentação segura, com nível de sanidade adequado, e que forneça nutrientes de forma a atender as necessidades do grupo restrito que é formado pelos comensais (MATOS; PROENÇA, 2003).

As UANs podem ser administradas por concessão ou por sistema de autogestão. O primeiro caso se refere às unidades administradas por uma empresa produtora de refeições contratada que providenciará a instalação de uma cozinha e com seus funcionários produzirá as refeições contratadas no local ou poderá ser realizado um contrato com uma empresa de alimentação transportada (AKUTSU et al., 2005). Os RUs da UFRGS pertencem à categoria de autogestão, no qual a produção das refeições é de responsabilidade da empresa ou instituição que tem por responsabilidade promover alimentação de seus colaboradores e estudantes. A administração contempla a contratação de funcionários, a compra de matéria-prima, aquisição de equipamentos e a produção no local.

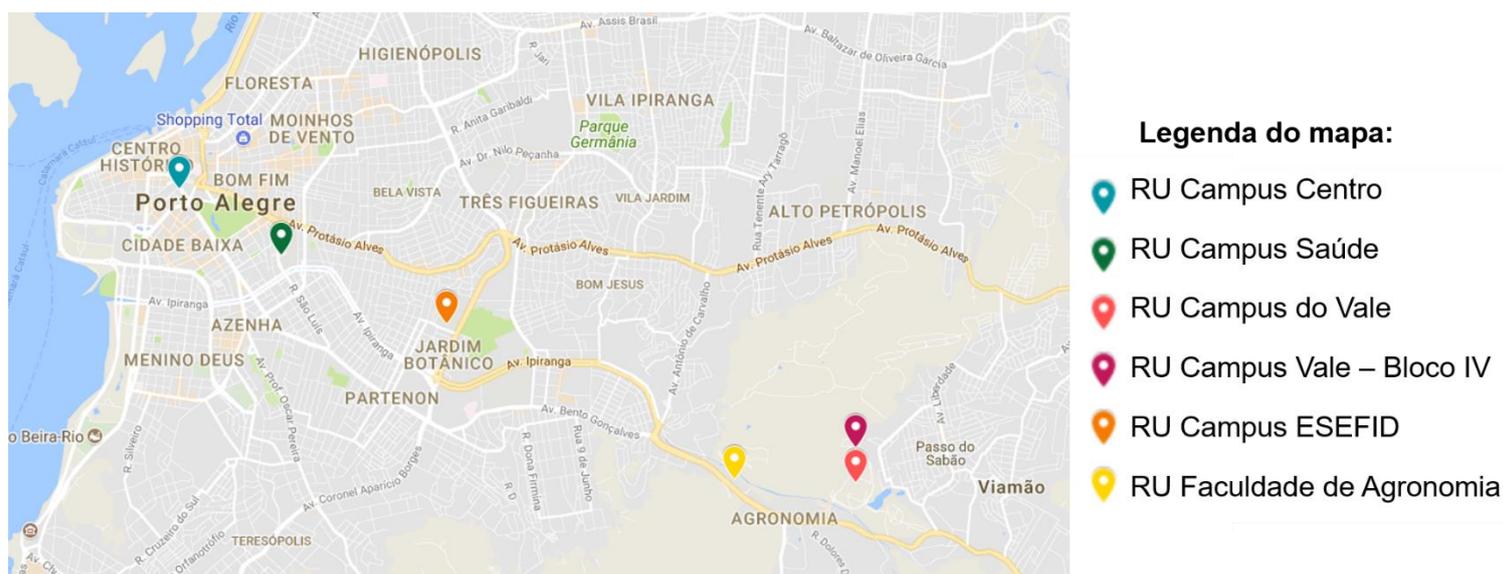
### **2.1. Os Restaurantes Universitários**

Dentro da PRAE, a Divisão de Alimentação (DAL) é a responsável pela gestão dos RUs. Sua equipe conta com servidores com formação na área administrativa, nutricionistas e técnicas em nutrição. A equipe administrativa está centralizada no escritório da DAL e é responsável pelas compras e encaminhamento dos pagamentos de fornecedores e prestadores de serviços. A equipe técnica de nutricionistas e técnicas em nutrição está distribuída entre os restaurantes e tem como responsabilidade a elaboração de cardápios, a supervisão da produção, o cumprimento das boas práticas (CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS,

2005) e a fiscalização das empresas fornecedoras de matérias-primas, produtos de higiene e prestadoras de serviços.

Os RUs estão distribuídos entre os campi da UFRGS na cidade de Porto Alegre e, atualmente, cinco dos seis restaurantes estão abertos e produzem, nas suas dependências, as refeições a serem distribuídas. A universidade ainda possui um RU na cidade de Tramandaí, pertencente ao Campus Litoral Norte, porém este restaurante atende à demanda dos comensais através de refeições transportadas. Um mapa contendo a localização dos RUs dentro da cidade de Porto Alegre pode ser visto na Figura 1. Os restaurantes podem oferecer três tipos de refeições, conforme a demanda dos estudantes em cada localização, que são: café da manhã, almoço e jantar. As refeições são oferecidas para toda comunidade acadêmica, com exceção do café da manhã que é destinado apenas aos moradores da Casa do Estudante.

**Figura 1:** Localização dos Restaurantes Universitários na cidade de Porto Alegre.



Fonte: Google Maps (2018).

A responsabilidade técnica dos RUs é assumida por nutricionistas-chefes e todos os restaurantes contam com, pelo menos, mais uma nutricionista ou técnica em nutrição. Para assumir esses cargos, os profissionais devem ser servidores públicos concursados. O restante da equipe é composto por servidores do quadro da UFRGS e os manipuladores de alimentos, os auxiliares de serviços gerais, o almoxarife, o auxiliar de almoxarife e os caixas são mão-de-obra de empresas terceirizadas.

Todos os restaurantes possuem Manual de Boas Práticas (MBP) e Procedimentos Operacionais Padronizados (POP), conforme é exigido pela legislação estadual e federal (BRASIL, 2004; RIO GRANDE DO SUL, 2009). Esses documentos são atualizados, no mínimo anualmente, pelos bolsistas com supervisão das nutricionistas.

Todos os RUs possuem cozinha, copa, refeitório (salão), almoxarifado para gêneros alimentícios não perecíveis, almoxarifado para produtos de higiene e limpeza, escritório e vestiários com sanitários para uso exclusivo dos funcionários (separados por gênero). As cozinhas são equipadas com fogões, fornos combinados, panelas tipo autoclave e/ou panelas de pressão, câmaras frias ou geladeiras, *pass-through* frios e quentes. As bancadas são todas de aço inoxidável e o piso e as paredes revestidos de material cerâmico. Os refeitórios possuem *buffets* frios e quentes, cujas temperaturas são monitoradas, verificadas e registradas diariamente.

A quantidade dos equipamentos, utensílios, funcionários, tamanho da área de produção, de armazenamento e do refeitório variam de acordo com a demanda de cada restaurante. O número médio de refeições diárias por restaurante no ano de 2016 variou de 650 a 3.500 (PRAE, 2017) e podem ser observadas no Quadro 1.

**Quadro 1:** Número médio de refeições servidas diariamente durante 2016 em todos os RUs da UFRGS em Porto Alegre.

Restaurante	Número médio de refeições diárias
RU Campus Centro	3.500
RU Campus Saúde	2.000
RU Campus do Vale	2.300
RU Faculdade de Agronomia	650
RU Campus ESEFID	700
RU Campus Vale – Bloco IV	2.500

Fonte: PRAE (2017)

Com o intuito de aumentar o acesso ao ensino superior de estudantes oriundos de escolas públicas com renda familiar não superior a 1,5 salários mínimos *per capita*, a Lei Federal Nº 12.711, de 29 de agosto de 2012 determina que até 2016

as instituições federais ligadas ao MEC devem reservar 50% das suas vagas a esses candidatos (UFRGS, 2017). O cumprimento dessa lei contribuiu para o aumento da demanda por refeições nos RUs. Durante o ano de 2015, foram servidas 1.223.723 refeições e, em 2016, esse número aumentou para 1.838.665, cerca de 88% dessas refeições foram realizadas pelos estudantes. O número de alunos beneficiados pela PRAE e que possuem isenção nos restaurantes também aumentou: em 2015 eram 2.942 alunos contemplados e em 2016 esse número aumentou para 3.623.

A importância do controle microbiológico em UANs, como os RUs, se dá pela grande quantidade de alimentos prontos que passam por longos períodos de espera entre o preparo e a distribuição. As infraestruturas que, por questões econômicas, são constantemente subdimensionadas para o número de comensais proporcionam resfriamento dos alimentos em temperaturas inadequadas por longos períodos de tempo e ocasionam dificuldades em fazer a setorização do ambiente de produção a fim de evitar contaminações cruzadas (MENDES; COELHO; AZEREDO, 2011).

Além da segurança do alimentos, os RUs tem como responsabilidade oferecer uma refeição de qualidade, dessa forma, os cardápios do almoço e do jantar são elaborados usando como referência o gasto energético de um grupo de adultos saudáveis. Essas refeições são planejadas de forma a oferecer de 500 a 600 kCal com uma distribuição equilibrada de macronutrientes (PRAE, 2017).

## **2.2. O arroz e o feijão**

Em 2014, a produção brasileira de arroz chegou a 12,2 milhões de toneladas, que se aproxima de 12% da produção total de cereais no país nesse mesmo ano (FAO, 2014). O país com maior produção e consumo de feijão é o Brasil, em 2014 foram produzidos 3,3 milhões de toneladas, o que representa cerca de 12,4% da produção mundial desse mesmo ano (FAO, 2014; FERREIRA, 2017).

Segundo a Pesquisa de Orçamentos Familiares realizada pelo IBGE entre 2008 e 2009, o arroz e o feijão são dois dos alimentos mais consumidos pelos brasileiros, tanto em volume quanto em frequência (IBGE, 2011). Esses dois grãos combinados possuem um perfil completo de aminoácidos e de melhor aproveitamento

pelo organismo (MESQUITA et al., 2007), o que evidencia a importância do consumo desses grãos pela população brasileira.

O ponto de cozimento dos grãos está diretamente ligado à gelatinização do amido presente, portanto, durante a cocção, o arroz e o feijão são hidratados e submetidos a altas temperaturas, tornando o grão macio. A hidratação dos grãos também promove a desnaturação proteica, o que aumenta a digestibilidade das proteínas (MIKAC; SEPE; SERŠA, 2015). A gelatinização do amido tem papel fundamental para facilitar a ação das enzimas digestíveis sobre os componentes do amido (LOBO; LEMOS-SILVA, 2003).

Quanto à microbiota de grãos e cereais, espera-se que ela seja a mesma encontrada naturalmente no solo e na etapa de armazenamento desses produtos. O solo é reservatório natural de *Bacillus cereus*, uma bactéria Gram-positiva, aeróbia facultativa, produtora de toxinas e formadora de esporos (BERTHOLD-PLUTA; PLUTA; GARBOWSKA, 2015; JAY, 2005). Os grãos e cereais têm baixa atividade de água o que, apesar do alto teor de carboidratos e de proteínas naturalmente presentes, restringe a multiplicação de bactérias. No caso do arroz, mais especificamente, se houver condições durante o armazenamento e o processamento dos grãos, as bactérias aeróbias formadoras de esporos são capazes de produzir amilases e utilizar os carboidratos presentes como fonte de energia, o que torna o *B. cereus* o principal contaminante desse grupo de alimentos (JAY, 2005). Além de presente na matéria-prima principal, o *B. cereus* é bastante relacionado a pratos que sofreram tratamento térmico, pois o processo de cocção elimina a microbiota competidora. Ele é comumente encontrado em baixos níveis nos alimentos, porém se, durante o processamento, ocorrer abusos de tempo e de temperatura, os níveis aceitáveis poderão chegar a uma quantidade significativa e provocar intoxicações (FORSYTHE, 2013).

As DTA por *B. cereus* podem ocorrer de duas formas: por meio da toxina emética ou da toxina diarreica. Ambas as formas são autolimitadas e ocorrem em um período médio de 24 horas. A emética, que é a mais importante para o grupo de alimentos estudado, é provocada pela toxina pré-formada nos alimentos, os sintomas são caracterizados por náuseas e vômitos, e o período de incubação varia de 30 minutos a seis horas. Já na diarreica, a toxina é produzida no intestino delgado e os

sintomas são diarreia aquosa, dores e cólicas abdominais com período de incubação entre 12 e 24 horas (BERTHOLD-PLUTA; PLUTA; GARBOWSKA, 2015; FORSYTHE, 2013; JAY, 2005).

Intoxicações causadas por *B. cereus* não são de fácil identificação, já que os sintomas e o tempo de incubação são muito semelhantes aos apresentados pelas intoxicações por *Clostridium perfringens* e *Staphylococcus aureus*. Pelo fato de se tratar de uma DTA auto limitante, raramente se busca por atendimento médico, tornando difíceis as confirmações através de análises laboratoriais (FORSYTHE, 2013; JAY, 2005; SCHMID et al., 2016).

Ainda poderão ser encontradas *Escherichia coli* e *Salmonella* spp., pelo fato do intestino humano e de animais serem o principal reservatório desses micro-organismos, desta forma os grãos poderiam ser contaminados através da rota fecal-oral. A presença dessas bactérias poderia ocorrer também por contaminação cruzada por outros alimentos manipulados na cozinha ou por outros ingredientes da preparação, como é o caso do feijão que, com frequência leva temperos frescos e folhosos, como manjerona e louro (JAY, 2005; TONDO; BARTZ, 2017).

A *E. coli* é um bastonete Gram-negativo e anaeróbio facultativo, essa bactéria coloniza o intestino humano poucas horas depois do nascimento e é considerada parte da microbiota natural, porém existem cepas patogênicas causadoras de DTA (RODRIGUEZ-ANGELES, 2002). A severidade das doenças varia de acordo com o grupo cujo agente causador pertence, os sintomas podem ser episódios de diarreia aquosa à diarreia sanguinolenta. O tempo de incubação, a duração da doença e a virulência do micro-organismo são variáveis (FORSYTHE, 2013).

A *E. coli* enteropatogênica foi o primeiro grupo a ser identificado sorologicamente e foi associado a muitos casos de diarreia infantil (RODRIGUEZ-ANGELES, 2002). O mecanismo de infecção desse grupo de *E. coli* se dá pela adesão dos micro-organismos através das fímbrias nas células que compõem a parede do intestino, então as microvilosidades do enterócito são destruídas e, na última etapa, é formado um pedestal embaixo da bactéria. Os principais sintomas da infecção são vômitos, febre e diarreia aquosa contendo muco, mas não sangue. A DTA por *E. coli*

enteropatogênica pode estar associada a deficiências nutricionais (FORSYTHE, 2013; SILVA; SILVA, 2006). É a maior causadora de diarreias infantis, porém podem ocorrer em adultos imunodeprimidos ou saudáveis. As fontes do micro-organismo podem ser adultos ou crianças com sintomas ou assintomáticos (RODRIGUEZ-ANGELES, 2002).

A *Salmonella* spp. é um bastonete Gram-negativo e não-esporulado. A *Salmonella* pode ser dividida em duas espécies: *enterica* e *bongori*. Dentre as seis subespécies da *S. enterica*, a subespécie *enterica*, que possui mais de 2600 sorovares, é a única que possui patógenos humanos e/ou animais. O sintoma mais característico da infecção provocada pelo micro-organismo é a diarreia, mas a combinação de diarreia, febre, cólicas abdominais e/ou vômitos ocorrem com frequência. O tempo de incubação varia em média de 6 a 48 horas após a ingestão de um alimento contaminado, todavia, períodos maiores já foram relatados (JARVIS et al., 2016; JAY, 2005). Tradicionalmente relacionada a produtos de origem animal, sobretudo a carne de frango e ovos, a *Salmonella* spp. está envolvida em surtos alimentares dos mais diversos grupos de alimentos, desde frutas e vegetais frescos a alimentos processados (JARVIS et al., 2016; OLAIMAT; HOLLEY, 2012).

Outra forma frequente de contaminação é por manipuladores, esses transferem os micro-organismos presentes da superfície da pele ou de mucosas para os alimentos manipulados. Tipicamente a contaminação de *S. aureus* em alimentos ocorre pela manipulação inadequada, por manipuladores portadores assintomáticos da bactéria, seguida de armazenamento em temperaturas elevadas. Essa bactéria coloniza a superfície da pele e de tecidos da mucosa de 15 a 36% da população mundial sem que sintomas se manifestem (ALHASHIMI; AHMED; MUSTAFA, 2017; BOTELHO-NEVERS et al., 2015; FETSCH et al., 2014).

O *S. aureus* é uma bactéria esférica, Gram-positiva, não formadora de esporos e anaeróbia facultativa (FORSYTHE, 2013; JAY, 2005). A importância desse micro-organismo na participação de surtos de DTA se dá pela capacidade de algumas cepas produzirem enterotoxinas, que são pré-formadas nos alimentos (FETSCH et al., 2014). A DTA se caracteriza pelo aparecimento repentino de sintomas, uma a seis horas depois da ingestão do alimento contaminado, que incluem dores abdominais, cólicas e vômito. A severidade dos sintomas varia com a concentração de toxinas

ingeridas e suscetibilidade dos indivíduos intoxicados (FETSCH et al., 2014; TONDO; BARTZ, 2017).

Entre os anos de 2007 e 2016 no Brasil, foram notificados 6.848 surtos de DTA com 610.465 pessoas envolvidas, porém em apenas 29,5% dos casos foram descobertos os agentes causadores. Levando em consideração apenas os surtos com os agentes identificados, os principais micro-organismos envolvidos foram *Salmonella* spp. (24,7%), *E. coli* (24,7%), *S. aureus* (19,3%) e *B. cereus* (8,8%). Somente essas quatro bactérias foram responsáveis por mais 75% das DTA identificadas (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016).

No ano de 2013, Fischer fez uma compilação e análise de dados sobre a ocorrência de DTA coletados pela Secretaria Estadual de Saúde do Rio Grande do Sul durante o período de 2004 a 2012, onde foi apontado que a classe de alimentos “cereais, farináceos, e produtos à base de cereais”, na qual o feijão e o arroz estão inseridos, é a sexta principal origem dos surtos. E nos anos 2004, 2008 e 2010 a categoria participou em mais de 10% dos surtos notificados (FISCHER, 2013). No período de 2004 a 2012, a *E. coli* enteropatogênica foi o micro-organismo mais isolado em alimentos envolvidos em surtos alimentares no Rio grande do Sul. O *S. aureus* e a *Salmonella* spp. se revezaram entre a segunda e a terceira posição e o *B. cereus* se manteve na quarta posição entre os micro-organismos mais presentes nos alimentos envolvidos em surtos de DTA durante o período no estado (FISCHER, 2013).

Sabe-se que os surtos alimentares são subnotificados, portanto o número de ocorrências, sobretudo as de menor impacto, é maior que o registrado. O *B. cereus*, tanto nos dados nacionais quanto nos estaduais, aparece como quarto maior causador de DTA identificado, porém é importante salientar que, devido às dificuldades de confirmação por análises de laboratório, a participação desse micro-organismo é possivelmente mais significativa do que as estatísticas demonstram.

O fato de que entre os micro-organismos de maior importância para a preparação do arroz e do feijão nos RUs estão *E. coli* enteropatogênica, *Salmonella* spp. e *S. aureus* reforçam a importância da implementação e atualização das Boas Práticas e dos POP dentro do restaurante. Além disso, a possível presença *B. cereus*

nas matérias-primas e a sobrevivência dos demais micro-organismos nas preparações sugerem que a implementação de um plano APPCC, como ferramenta de segurança, é uma opção necessária.

### 3. Segurança dos alimentos em nível mundial e no Brasil

Em nível mundial, o *Codex Alimentarius* é a referência em recomendações de segurança dos alimentos, influenciando muitas legislações internacionais e também brasileiras. O *Codex Alimentarius* trata-se de uma entidade internacional criada através de uma parceria entre a Organização das Nações Unidas (ONU), Organização para a Agricultura e Alimentação (FAO) e Organização Mundial de Saúde (OMS). Foi criado em 1963 com a finalidade de estabelecer normas e diretrizes que colaboram para o comércio internacional de alimentos (*CODEX ALIMENTARIUS*, 2016).

Os países membros do *Codex Alimentarius* abrangem mais de 99% da população mundial, contando com a participação de 187 países. Cada país tem como representantes, especialistas nos assuntos dos vários comitês que compõem o *Codex*. Cada comitê é responsável por discutir uma temática diferente de interesse para o comércio internacional de alimentos (USDA, 2017).

O comitê *Food Hygiene* é responsável por elaborar documentos que contenham diretrizes básicas de higiene aplicáveis a todos os tipos de alimentos, bem como a criação de documentos específicos para certos grupos de alimentos. Além de criar documentação, o comitê deve revisar e atualizar esses documentos, quando constatada a necessidade (*CODEX ALIMENTARIUS*, 2017).

Em 1969, o comitê *Food Hygiene* elaborou o *General Principles of Food Hygiene* (CAC/RCP 1-1969) - um conjunto de diretrizes em higiene de alimentos. Essas recomendações são escritas de forma generalista e devem ser adaptadas às realidades dos países membros para que legislações específicas sejam criadas. O documento também guia a elaboração de documentos de indústrias de alimentos e de serviços de alimentação, como os Manuais de Boas Práticas de Fabricação, Manual de Boas Práticas e Planos APPCC (*CODEX ALIMENTARIUS*, 2003).

O CAC/RCP 1-1969, modificado pela última vez em 2003, contempla itens como: produção primária; projeto e instalações dos estabelecimentos; controle de operações; manutenção e higienização dos estabelecimentos; higiene pessoal dos manipuladores; transportes; informação sobre o produto e conscientização do consumidor; capacitação de manipuladores. Além desses itens, o documento possui

em anexo um guia que orienta a aplicação do APPCC, intitulado: Sistemas de Análise de Perigos e Pontos críticos de Controle e Guia para sua Aplicação (*CODEX ALIMENTARIUS*, 2003, 2016).

No Brasil, a RDC nº 216 de 15 de setembro de 2004 é a legislação que, baseada no CAC/RCP 1-1969, determina quais são as medidas de Boas Práticas que devem ser adotadas por serviços de alimentação. Diferente do CAC/RCP 1-1969, a RDC nº 216/2004 é mais específica e estabelece alguns parâmetros, como: temperatura para o processamento térmico e armazenamento de alimentos; parâmetros de tempo de armazenamento a frio e a quente; e tempo mínimo de arquivamento de documentação. As diretrizes apresentadas pelo *Codex Alimentarius* foram utilizadas para elaborar a RDC nº 216/204 (BRASIL, 2004).

No Rio Grande do Sul, a legislação que estabelece as BP para serviços de alimentação é a Portaria 78, de 30 de janeiro de 2009. Para a sua elaboração, foi levada em consideração a RDC nº 216/2004, sendo adaptada à realidade do estado. Além de atender às mesmas categorias de estabelecimentos, ela contempla prestadores de serviços de alimentação para eventos, minimercados e supermercados, ambulantes e feirantes que preparam e/ou manipulam alimentos de risco, cozinhas de instituições de longa permanência para idosos, instituições de ensino e demais locais que manipulem alimentos de risco. Essa portaria foi escrita no formato de lista de verificação e possui mais especificações de parâmetros do que a RDC nº 216/2004, tais como: temperatura de recebimento e distribuição; tempo de uso dos panos de limpeza, tempo limite de exposição de um alimento à temperatura ambiente; frequência de higienização dos coletores de lixo; e concentração de cloro livre para a realização de higienização de produtos hortifrutigranjeiros e higienização dos panos de limpeza. Além desses parâmetros, a Portaria 78 instrui os procedimentos para coleta de amostras de todos os alimentos servidos para os casos de cozinhas industriais, hotéis, escolas, instituições de longa permanência para idosos e estabelecimentos de educação infantil e demais estabelecimentos à critério da autoridade sanitária.

#### 4. Sistema APPCC

O sistema APPCC foi desenvolvido no final da década de 1950 em um trabalho colaborativo entre a Companhia Pillsbury, o Exército Norte-americano e a Agência Espacial Americana (NASA) para oferecer alimentos seguros para os astronautas em missões espaciais (FORSYTHE, 2013; GONÇALVES, 2011; TONDO; BARTZ, 2017).

Antes da criação do APPCC, a segurança dos alimentos era realizada a partir de análises para micro-organismos patógenos e suas toxinas do produto final o que pode não garantir a inocuidade dos alimentos (TOBIAS; PONSANO; PINTO, 2014). A principal premissa do método é que alimentos seguros são resultantes de matérias-primas e processos controlados, o que faz com que seja considerado um sistema preventivo. O APPCC pode ser aplicado em qualquer fase da cadeia produtiva de alimentos, desde o produtor primário, os ingredientes envolvidos, o processamento até o consumidor final (FORSYTHE, 2013; JAY, 2005; MORENO, 2012).

Atualmente, o sistema APPCC é considerado eficiente na prevenção de DTA por órgãos de reconhecimento mundial, como a OMS e a *International Commission on Microbiological Specifications for Food* (ICMSF), além da ANVISA e do MAPA, no Brasil. Isso torna o APPCC uma ferramenta de segurança de alimentos bastante exigida pelo mercado nacional e internacional (RAVAGANI; PAULA, 2011; TONDO; BARTZ, 2017).

O APPCC é um sistema pró-ativo em que se analisa cada etapa da preparação de alimentos, identificando os perigos químicos, físicos e biológicos e suas respectivas medidas de controle. Essa análise se baseia em estudos científicos e práticas da produção de alimentos, a fim de identificar os riscos à saúde humana (FORSYTHE, 2013; GONZÁLEZ-GONZÁLEZ; IRIBE ANDUDI-DOMÍNGUEZ; MARTELL-GONZÁLEZ, 2015; MORENO, 2012).

O primeiro passo para a implantação do sistema APPCC é a implementação dos Programas de Pré-requisitos (PPR). Os PPR são compostos pelas BP e POP, ou seja, por medidas que fornecem condições mínimas para produção de alimentos seguros em qualquer estabelecimento. Essas medidas estão relacionadas com as condições higiênico-sanitárias da infraestrutura, saúde dos manipuladores,

manutenção preventiva, higiene pessoal, entre outros itens contemplados nas BP e POP (CRUZ; CENCI; MAIA, 2006; GONÇALVES, 2011; GUTIÉRREZ; PASTRANA; CASTRO, 2011; SENAC, 2002). Diferente das BP e POP, o APPCC é escrito de forma específica para cada produto, ou família e produtos semelhantes, levando em consideração as características individuais de cada estabelecimento (TONDO; BARTZ, 2017).

## **5. Plano APPCC**

O Plano APPCC é o documento formal que reúne as informações mais importantes sobre a produção de determinado produto, contendo todos os detalhes do que é crítico para a segurança dos alimentos (SENAC, 2002). O documento contempla, além da própria análise de perigos e pontos críticos de controle, os procedimentos preliminares ao plano.

### **5.1. Procedimentos preliminares ao plano APPCC**

Esses procedimentos devem ser realizados anteriormente a aplicação dos sete princípios que compõem o APPCC. Eles seguem uma sequência lógica e vão permitir a implantação correta do plano.

#### **5.1.1. Comprometimento da direção**

É muito importante para uma implantação bem sucedida, o envolvimento da alta gerência e direção, deve-se esclarecer os benefícios dessa ferramenta de segurança dos alimentos (*CODEX ALIMENTARIUS*, 2003; SENAC, 2002). Por questões financeiras, a direção deverá estar ciente e comprometida com os custos, caso reformas e mudanças estruturais sejam requeridas (RAVAGANI; PAULA, 2011; SILVA JÚNIOR, 2015).

#### **5.1.2. Formação da equipe de APPCC**

A equipe responsável por implementar o sistema deverá ter constituição multidisciplinar, contendo profissionais com experiências diferentes que têm familiaridade com as diferentes etapas da produção e que conheçam as características e limitações do processo (SENAC, 2002; TONDO; BARTZ, 2017). A coordenação da equipe deverá ser assumida por um profissional de bom relacionamento interpessoal e com acesso direto à diretoria, pois esta é a responsável pelas tomadas de decisões gerenciais (TONDO; BARTZ, 2017).

#### **5.1.3. Sensibilização dos manipuladores e treinamentos de equipe**

É de fundamental importância que todos os manipuladores, não só os diretamente envolvidos com o sistema APPCC, sejam sensibilizados. É aconselhado

a realização de capacitações periódicas para que as responsabilidades sejam assimiladas (SILVA JÚNIOR, 2015). Sem a colaboração dos manipuladores, a implementação do sistema é impossível, pois a elaboração do plano não garante que o mesmo esteja sendo seguido e, portanto, a segurança dos alimentos estará comprometida (TONDO; BARTZ, 2017).

#### **5.1.4. Definição dos objetivos**

O sistema APPCC foi criado a fim de garantir a inocuidade dos alimentos através da avaliação dos perigos em cada etapa, porém ele pode contemplar perigos para a qualidade e/ou fraude econômica (SENAC, 2002; TONDO; BARTZ, 2017). Antes de elaborar o plano APPCC, é importante que se estabeleça o objetivo do mesmo.

#### **5.1.5. Avaliação dos pré-requisitos**

Antes da implantação do plano, é necessário que se avalie os PPR. As legislações pertinentes ao estabelecimento deverão ser aplicadas e, de forma ideal, todos os itens avaliados deverão ser atendidos, no entanto essa é uma meta dificilmente alcançada. Então o estabelecimento deve estar preparado para a implementação ou adaptação dessas medidas até que se atinja 80% de conformidade dentro da legislação (SENAC, 2002; TONDO; BARTZ, 2017).

#### **5.1.6. Identificação e organograma da empresa**

Na parte inicial do plano APPCC deverá constar a identificação da empresa, o que inclui: razão social, endereço, CEP, cidade, CNPJ, classificação do estabelecimento, responsável técnico, entre outros. Deverá conter um organograma da empresa que mostre as posições hierárquicas dos principais cargos envolvidos na elaboração do plano (SENAC, 2002).

#### **5.1.7. Descrição e caracterização do produto**

Nessa etapa o produto ou família de produtos similares serão descritos quanto às suas características físico-químicas, tratamentos que recebe (cocção, resfriamento, congelamento, fritura e etc.), conservação e tempo de validade. Poderão

ser descritas outras características, além dessas, que sejam pertinentes para a manutenção da segurança microbiológica dos produtos (GONZÁLEZ-GONZÁLEZ; IRIBE ANDUDI-DOMÍNGUEZ; MARTELL-GONZÁLEZ, 2015; SENAC, 2002).

#### **5.1.8. Elaboração do fluxograma e descrição do processo**

No plano APPCC deverá ser apresentado um fluxograma que contemple todas as etapas de processamento, desde a matéria-prima do alimento até o consumo dele. Deverá ser elaborado de forma simples e direta, contendo apenas as informações mais imprescindíveis a fim de tornar o diagrama o mais claro possível (SENAC, 2002; TONDO; BARTZ, 2017). É aconselhável que se descreva essas etapas detalhadamente, essa descrição permitirá que auditores, pessoal técnico, fiscais e consumidores possam compreender o processamento (TONDO; BARTZ, 2017).

#### **5.1.9. Validação do fluxograma de processo**

Após a elaboração do fluxograma, é necessário que o mesmo seja validado *in loco*, ou seja, ele será avaliado quanto a sua veracidade. É de extrema importância que o fluxograma represente a realidade da produção para que a correta identificação dos perigos e pontos críticos de controle seja efetuada (SENAC, 2002; TONDO; BARTZ, 2017). Caso o fluxograma não corresponda ao processo, deverão ser realizadas alterações até que esteja adequado à produção (TONDO; BARTZ, 2017).

### **5.2. Princípios do APPCC**

O APPCC é considerado um protocolo natural e sistemático para a segurança dos alimentos, ele possui sete princípios que são aplicados em uma sequência lógica de execução (JAY, 2005; TONDO; BARTZ, 2017).

#### **5.2.1. Princípio 1: Análise de perigos e caracterização das medidas de controle**

Esse princípio consiste em analisar criticamente os perigos e as condições que favorecem a presença de perigos em cada matéria-prima e cada etapa que

estiverem envolvidas no processamento do produto. Em seguida as medidas de controle serão determinadas (MORAN et al., 2017; TONDO; BARTZ, 2017).

É considerado o princípio mais importante entre todos e a sua correta aplicação é um dos fatores decisivos para o sucesso da implementação do sistema APPCC. Se perigos importantes não forem avaliados adequadamente, a segurança do produto final estará comprometida; porém, se perigos irrelevantes forem considerados importantes, então o sistema poderá se tornar burocrático, dificultando a colaboração dos funcionários (TONDO; BARTZ, 2017).

Os perigos identificados podem ser classificados em três classes de acordo com a sua natureza:

- a) Biológicos: Bactérias patogênicas e suas toxinas, víRUs e parasitas patogênicos (SENAC, 2002);
- b) Químicos: Resíduos de agrotóxico, resíduos de antibiótico, micotoxinas, desinfetantes, sanitizantes, lubrificantes, entre outros (SENAC, 2002; TONDO; BARTZ, 2017);
- c) Físicos: Cabelo, fragmento de vidro, limalha de aço, insetos, pedras, metais, entre outros (TONDO; BARTZ, 2017).

Após a classificação quanto a natureza, o perigo deverá ser avaliado quanto ao seu grau de severidade, que pode ser:

- a) Baixa: no caso dos perigos biológicos e químicos, severidade baixa causa danos leves ao comensal, sem a necessidade de hospitalização. Quando se trata de perigos físicos, a severidade baixa causa desconforto, repulsa ou dano psicológico. Exemplos: resíduos de detergente e sanitizantes, enterotoxinas do *S. aureus*, enterotoxinas do *B. cereus*, cabelo, fragmentos de insetos e etc. (SENAC, 2002; TONDO; BARTZ, 2017);
- b) Média: quando o perigo químico ou biológico pode causar hospitalização, porém a recuperação é rápida. Perigos físicos não são classificados em severidade média. Exemplos: *E. coli*

enteropatogênica exceto *E. coli* O157:H7, *Salmonella* spp., *Shigella* spp., entre outros (TONDO; BARTZ, 2017);

- c) Alta: quando perigo químico ou biológico provocam doença crônica, hospitalização prolongada e, até mesmo, levar ao óbito. Os perigos físicos de alta severidade são aqueles que, de alguma forma ameaçam a integridade do consumidor. Exemplos: *E. coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, *Clostridium botulinum*, micotoxinas, agrotóxicos, pedras, fragmentos de metais e vidro, entre outros (SENAC, 2002; TONDO; BARTZ, 2017).

Depois de estabelecida a severidade, cada perigo deverá ser avaliado quanto a sua probabilidade de ocorrência. A probabilidade poderá variar de acordo com a procedência da matéria-prima, com as condições higiênico-sanitárias do estabelecimento e o processamento. A probabilidade é considerada baixa quando as BP controlam o perigo ou porque ele está raramente presente na matéria-prima, nos manipuladores ou no ambiente. A probabilidade é dita média quando o perigo é encontrado nos manipuladores, na matéria-prima e no ambiente com relativa frequência. Quando o perigo está altamente associado aos manipuladores, às matérias-primas e ao ambiente, a probabilidade de sua presença é alta (TONDO; BARTZ, 2017).

Cruzando os dados da severidade e da probabilidade, será atribuído a cada perigo um risco. Estes são classificados de Risco 1 (baixa severidade e baixa probabilidade) a Risco 5 (alta severidade e alta probabilidade) (GORAYEB et al., 2009; TONDO; BARTZ, 2017).

### **5.2.2. Princípio 2: Determinação dos pontos de críticos de controle (PCC)**

O PCC é um ponto ou uma etapa pertencente à produção do alimento avaliado, no qual um controle poderá ser aplicado a fim de prevenir, eliminar ou reduzir a um nível aceitável perigos que afetem a segurança dos alimentos (MORAN et al., 2017). As BP, quando bem estabelecidas e aplicadas, eliminam ou reduzem uma quantidade significativa de perigos durante o processamento. Os perigos que não forem controlados pelas BP deverão ser considerados pelo sistema APPCC (SENAC,

2002). A identificação dos PCC, geralmente, é realizada através de “árvores decisórias”, que são diagramas que apresentam uma sequência de perguntas objetivas destinadas a cada perigo identificado (TONDO; BARTZ, 2017).

### **5.2.3. Princípio 3: Estabelecimento dos limites críticos para cada PCC**

Os limites críticos são os valores mínimos ou máximos de parâmetros químicos, físicos ou biológicos que assegurem o controle do perigo, ou seja, o limite crítico descreve a diferença entre um produto seguro ou não seguro em um PCC. Esses parâmetros devem ser mensuráveis, como por exemplo: pH, temperatura, tempo, umidade, atividade de água e etc. (FLISCH, 2016; FORSYTHE, 2013; SENAC, 2002). Os limites críticos devem ser embasados em legislações, bibliografias científicas ou recomendadas por órgãos reconhecidos em segurança dos alimentos. Caso não sejam encontrados limites na legislação ou literatura específica, os limites poderão ser estabelecidos com base na experiência prática da equipe, desde que haja comprovação através de análises laboratoriais estatisticamente válidas (TONDO; BARTZ, 2017).

### **5.2.4. Princípio 4: Estabelecimento dos procedimentos de monitoramento**

O monitoramento trata-se de uma sequência de observações ou mensurações de um perigo para avaliar se os limites críticos estão sendo seguidos. O monitoramento é a comprovação que um perigo, em determinado PCC, está controlado ou não (GONÇALVES, 2011; GONZÁLEZ-GONZÁLEZ; IRIBE ANDUDI-DOMÍNGUEZ; MARTELL-GONZÁLEZ, 2015; SENAC, 2002; TONDO; BARTZ, 2017).

O ideal é que o monitoramento seja realizado de forma contínua através de equipamentos adequados, porém, em serviços de alimentação por exemplo, a forma descontínua, que faz uso de anotações em planilhas é a mais conveniente. A forma descontínua possibilita que desvios dos limites críticos ocorram sem que sejam percebidos, dessa forma, deverão ser estabelecidas frequências de monitoramento estrategicamente planejadas a fim de minimizar esse problema (MORAN et al., 2017; TONDO; BARTZ, 2017).

### **5.2.5. Princípio 5: Estabelecimento das correções e ações corretivas**

Quando for percebido, no monitoramento dos PCC, que os limites críticos não estão sendo seguidos, deve-se usar de correções e ações corretivas para que os parâmetros voltem aos limites aceitáveis. As correções devem ser medidas tomadas imediatamente após a percepção do desvio dos limites críticos, para que se reestabeleça o controle sobre o processo e evite o descarte do produto. Já as ações corretivas agem na causa do problema, atuando na prevenção do mesmo, e frequentemente são: troca, aquisição ou manutenção de equipamentos e treinamento da equipe de manipuladores (TONDO; BARTZ, 2017). Os desvios dos limites críticos devem ser previstos e as suas correções e ações corretivas devem ser estabelecidas e descritas no plano a fim de manter a segurança dos alimentos (FLISCH, 2016; GONÇALVES, 2011; MORAN et al., 2017; RIBEIRO-FURTINI; ABREU, 2006; TONDO; BARTZ, 2017).

### **5.2.6. Princípio 6: Estabelecimento dos procedimentos de verificação**

A verificação deve ser adotada com a finalidade de atestar que os procedimentos de monitoramento estão funcionando de forma adequada e dentro das descrições do plano (SILVA JÚNIOR, 2015). Podem ser adotados análises laboratoriais de amostras aleatórias do produto final, auditorias internas ou inspeção visual dos dados de monitoramento – a verificação é considerada o “monitoramento do monitoramento” (SENAC, 2002; TONDO; BARTZ, 2017). Os procedimentos de verificação deverão ser conduzidos por pessoas diferentes das que realizaram os registros de monitoramento e a sua assinatura ou rubrica deverá constar nas planilhas de verificação ou nos laudos para evidenciar a execução desse princípio (TONDO; BARTZ, 2017).

### **5.2.7. Princípio 7: Estabelecimento dos procedimentos de registro do sistema**

Todos os documentos ou registros gerados ou utilizados deverão ser identificados e guardados, tomando cuidado para que apenas os documentos necessários permaneçam nos arquivos (RIBEIRO-FURTINI; ABREU, 2006). Os registros do sistema constituem a única prova de que o APPCC esteja implementado

e o plano devidamente seguido. É importante ressaltar que auditorias internas e externas e inspeções de órgãos reguladores de saúde serão baseados na documentação arquivada e por isso os registros deverão estar completamente preenchidos, de forma clara (FLISCH, 2016; TONDO; BARTZ, 2017).

Os documentos e registros que devem ser arquivados são: formação da equipe APPCC, fluxograma do processo, planilhas de registros de monitoramento e verificação, planilhas de análise dos perigos, resumo do plano APPCC que apresente os PCC e suas medidas de controle, laudos de análises, atas de reuniões, certificados de treinamentos ministrados aos manipuladores, entre outros que forem julgados pertinentes (SENAC, 2002; TONDO; BARTZ, 2017)

## **6. Implantação no RU Campus Vale – Bloco IV**

O RU escolhido para a elaboração do plano APPCC, foi o RU Campus Vale - Bloco IV (RU06) devido ao seu elevado número de refeições que, em 2016, só foi superado pelo RU Campus Centro. Com a mudança do sistema de produção de alimentos para refeições transportadas no restaurante do centro, é muito provável que o RU06 se torne o RU com maior número de refeições produzidas e servidas.

O plano APPCC elaborado é destinado às preparações do arroz e do feijão que são produzidos e distribuídos no RU06, essas preparações foram escolhidas pelo fato de serem os alimentos produzidos diariamente em maior quantidade na cozinha do restaurante.

Para dar início a elaboração do plano, o Manual de Boas Práticas, já existente, foi atualizado de acordo com a legislação e os Procedimentos Operacionais Padronizados existentes foram revisados e novos foram criados conforme a necessidade (BRASIL, 2004; RIO GRANDE DO SUL, 2009).

### **6.1. Descrição das preparações**

#### **6.1.1. Preparações contempladas neste plano**

Arroz branco, arroz integral, feijão preto e feijão carioca cozidos e distribuídos para consumo nos *buffets*.

#### **6.1.2. Características do produto final e forma de distribuição**

As preparações são submetidas à cocção com temperaturas acima de 70°C e a distribuição é feita em balcão quente (*buffet*) com temperaturas acima de 60°C que garante a temperatura adequada para os alimentos.

#### **6.1.3. Prazo de validade**

De acordo com a legislação (RIO GRANDE DO SUL, 2009) os alimentos prontos devem ser consumidos em até 6h quando estes são mantidos em temperaturas acima de 60°C.

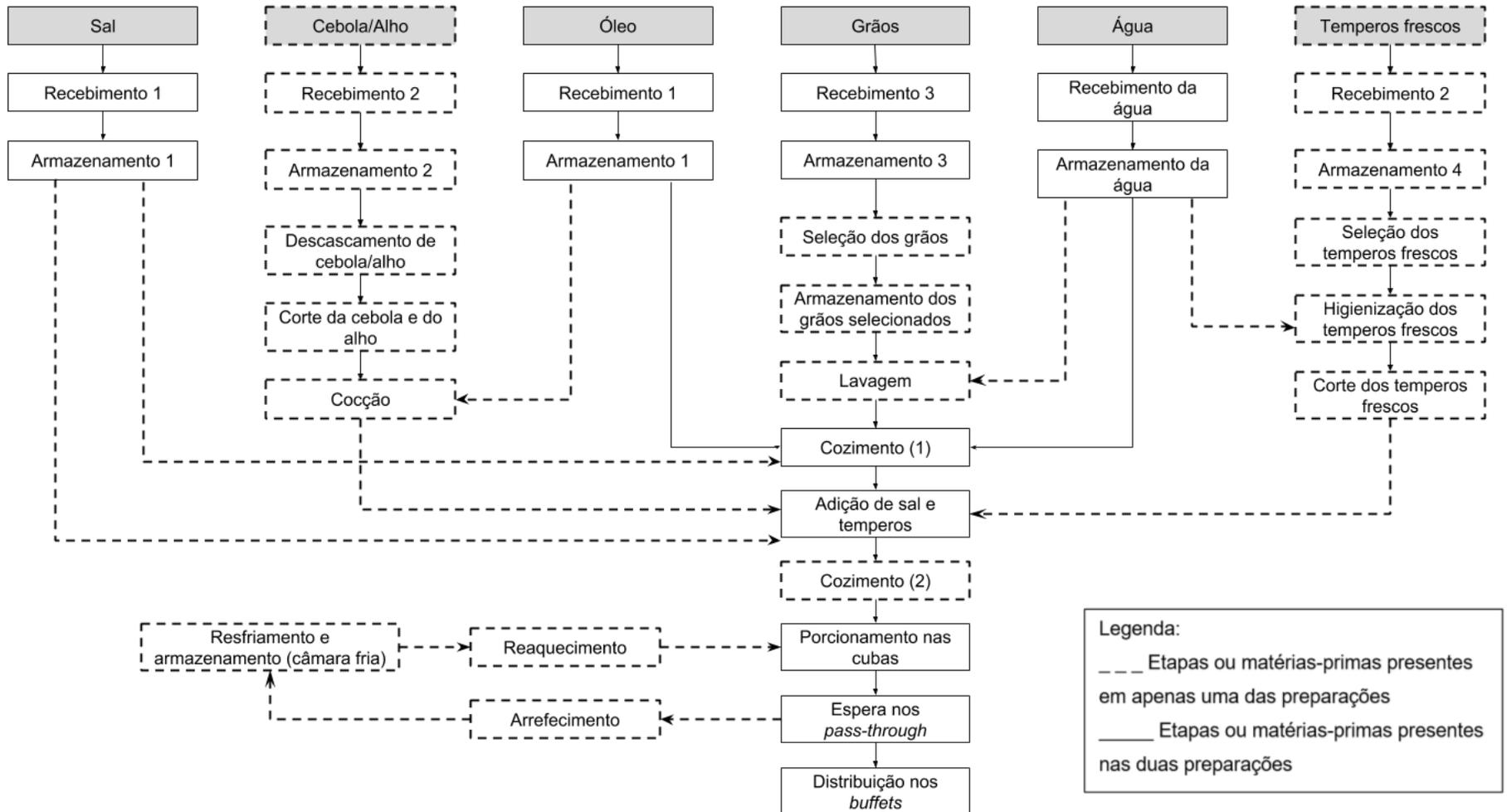
#### **6.1.4. Controles especiais durante distribuição e comercialização**

- Monitorar a temperatura da preparação, do display do balcão térmico e da água do *buffet* no início e no final do horário das refeições;
- Em temperaturas maiores que 60°C, a distribuição ocorre em até 6h;
- Se o produto final ficar à temperatura ambiente, a distribuição ocorre em menos de 30 minutos.

#### **6.2. Fluxograma do processo**

O diagrama de fluxo do processo de preparo do arroz e do feijão foi escrito de acordo com as informações coletadas *in loco* e está representado na Figura 2.

**Figura 2:** Fluxograma de processo do arroz e do feijão.



Fonte: autor do trabalho (2017).

### 6.3. Descrição das matérias-primas

Grãos: os grãos são fornecidos por empresa ganhadora da licitação e estão contemplados o arroz branco e integral e o feijão preto e carioca.

- a) Arroz: O arroz integral é da marca Terra Livre e o arroz branco é da marca Bella Dica. No contrato de compra desses produtos, está especificado que as embalagens primárias devem ser de plástico atóxico com capacidade de 1kg para o integral e de 5 kg para o branco.
- b) Feijão: O feijão preto é da marca Dona Maria e o carioca da marca Caldo Gostoso. O contrato determina que as embalagens primárias devem ser de plástico atóxico e com capacidade de 1 kg.

Água: a água provém da empresa de abastecimento público (DMAE), portanto ela é considerada potável. O reservatório de água é higienizado a cada 6 meses, por empresa terceirizada.

Sal: o sal é fornecido por empresa ganhadora da licitação. As embalagens são de plástico atóxico com capacidade de 1kg da marca Zizo (Imbituba, SC).

Óleo: o óleo é fornecido por empresa ganhadora da licitação. O óleo é de soja da marca Cocamar (Maringá, PR). A embalagem é de lata com capacidade de 18 litros.

Temperos frescos: são fornecidos por empresa ganhadora da licitação. Podem ser utilizados no preparo do feijão (conforme disponibilidade na câmara fria) alecrim, manjerona e manjeriço. Os temperos chegam ao restaurante separados por molho.

Cebola: a cebola é fornecida por empresa ganhadora da licitação. Chegam em embalagens de saco e com casca.

Alho: o alho é fornecido por empresa ganhadora da licitação. São vendidos por unidades de quilograma e *in natura* com casca.

#### **6.4. Descrição do processamento**

Recebimento 1 (sal e óleo) e Recebimento 3 (grãos): os itens chegam do almoxarifado geral que atende a todos os Restaurantes Universitários. É feito o pedido por uma das nutricionistas, técnica em nutrição ou almoxarife e então é feita a transferência dos produtos entre os almoxarifados via transporte particular da universidade. Recebimento de gêneros não perecíveis é realizado à temperatura ambiente.

Recebimento de 2 (cebola, alho e temperos frescos): o recebimento é feito diretamente pelo fornecedor à temperatura de refrigeração.

Recebimento da água: a água chega ao reservatório de água do restaurante por meio de tubulações.

Armazenamento 1 (sal e óleo) e Armazenamento 3 (grãos): os itens são mantidos nas suas embalagens originais e permanecem até o uso no almoxarifado que fica sob responsabilidade do RU06 à temperatura ambiente.

Armazenamento 2 (cebola e alho) e Armazenamento 4 (temperos frescos): esses itens perecíveis são tirados das embalagens do fornecedor e são postos em caixas devidamente higienizadas e vão da área de recebimento para a câmara fria de hortifrutigranjeiros.

Armazenamento da água: a água que chega às tubulações é armazenada em caixa d'água que se encontra em boas condições.

Descascamento de cebola/alho: ambos são descascados manualmente por um manipulador.

Corte da cebola e do alho: o corte é feito manualmente com faca por um manipulador ou fazendo uso de picador de legumes (cavalinho).

Cocção: a cebola e o alho depois de descascados e cortados irão para uma panela contendo óleo para que seja feita uma cocção.

Seleção dos temperos frescos: o manipulador responsável pela produção do feijão faz a seleção das folhas íntegras desses temperos.

Higienização dos temperos frescos: as folhas são lavadas em água corrente e em seguida submersas em uma solução de água clorada (200 ppm de cloro livre) por 15 minutos e então são lavadas para retirar o cloro residual.

Corte dos temperos frescos: o corte das folhas de temperos é realizado por um manipulador com o uso de uma faca e placa de corte de material polimérico.

Seleção dos grãos: alguns manipuladores se reúnem em torno de uma mesa que está localizada em uma área anexa ao salão de refeições para fazer a seleção dos grãos. Nessa etapa é feito o descarte de objetos estranhos ou sujidades, como pedras, e de grãos inadequados.

Armazenamento dos grãos selecionados: os grãos após a seleção ficam acondicionados em baldes plásticos com tampas, destinados exclusivamente a esta finalidade, e são devidamente etiquetados, permanecendo à temperatura ambiente.

Lavagem: os grãos selecionados são lavados em água corrente.

Cozimento (1): essa etapa se diferencia para cada um dos grãos:

- a) Arroz tipos branco e integral: em uma panela tipo autoclave são adicionados o arroz, o óleo, o sal e a água, então ela é fechada e o cozimento é realizado sob pressão. A temperatura passa dos 100°C. As embalagens de arroz são rasgadas com o auxílio de facas e são vertidas diretamente na panela.
- b) Feijão tipos preto e carioca: o cozimento do grão de feijão é realizado em duas panelas tipo autoclave durante a manhã. Coloca-se a água para ferver e depois são acrescentados o feijão e o óleo e fecha-se a panela para o cozimento ser feito à alta pressão, atingindo temperaturas superiores a 100°C.

Adição de sal e de temperos: essa etapa ocorre após a etapa “Cozimento (1)” do feijão. São adicionados à panela tipo autoclave o sal, os temperos frescos, a cebola e o alho que passaram por cocção.

Cozimento (2): essa etapa ocorre na finalização do preparo do feijão. A tampa da panela é fechada e o feijão fica sob pressão por cerca de uma hora ou até que o caldo engrosse.

Porcionamento nas cubas: todo o arroz e feijão produzido é dividido nas cubas. Os manipuladores fazem a distribuição do feijão nas cubas utilizando canecas de alumínio e conchas grandes e a retirada do arroz é feita com o auxílio de canecas de alumínio e espátulas. Os manipuladores não utilizam luvas, mas mantêm suas mãos e utensílios devidamente higienizados.

Espera nos *pass-through*: as cubas são colocadas nos *pass-through* quentes que estão ajustados em uma temperatura de 90°C, permitindo que os alimentos se mantenham acima de 60°C. O armazenamento no *pass-through* pode durar até o horário da janta. A temperatura é monitorada e registrada diariamente, uma vez a cada turno. A Nutricionista verifica as planilhas de monitoramento, mensalmente.

Distribuição nos *buffets*: quando o restaurante abre, as primeiras cubas são retiradas dos *pass-through* e posicionadas nos *buffets* quentes. A temperatura dos *buffets* é monitorada duas vezes durante todas as refeições servidas, são registradas as temperaturas que estão nos *displays*, a temperatura da água de aquecimento e a temperatura dos alimentos dispostos. A planilha onde são registradas as temperaturas é verificada pela nutricionista mensalmente.

Arrefecimento: as cubas que não forem expostas nos *buffets* serão porcionadas novamente (cada cuba ficará com metade do conteúdo inicial) e então passarão pela opção “arrefecimento” do forno combinado por 30 minutos. Essa função faz o ar circular dentro do forno, de forma a baixar a temperatura das cubas.

Resfriamento e armazenamento (câmara fria): logo após o arrefecimento, as cubas serão etiquetadas e encaminhadas para a câmara fria e lá permanecem até o dia seguinte quando será realizado o reaquecimento para a próxima refeição.

Reaquecimento: a etapa de reaquecimento ocorre de forma diferente para os grãos, porém ambos são reaquecidos até a temperatura mínima de 75°C.

- a) Arroz: o arroz é distribuído em cubas rasas e reaquecido nos fornos combinados. Caso os fornos estejam ocupados com outra

preparação, conteúdo das cubas é colocado em panelas que serão aquecidas no fogão a gás.

- b) Feijão: o reaquecimento ocorre em panelas de alumínio. São vertidos os conteúdos das cubas nas panelas e é acrescentada uma quantidade de água. Depois de ferver e o caldo engrossar, o manipulador retempera (da mesma forma que é feito o cozimento do feijão) se for necessário.

### 6.5. Análise dos perigos biológicos, químicos e físicos

Serão descritos, no Quadro 2, os perigos biológicos, químicos e físicos envolvidos em todas as matérias-primas e em todas as etapas do processo, bem como a justificativa, a severidade, a probabilidade, os riscos e as medidas preventivas para cada perigo identificado.

**Quadro 2:** Análise dos perigos biológicos, químicos e físicos nas matérias-primas e etapas do processo.

Matéria-prima/ Etapas de Processo		Perigos	Justificativa	Sev.	Prob.	Risco	Medidas de Controle
Arroz	B	- Enterotoxina emética do <i>B. cereus</i> - <i>E. coli</i> enteropatogênica - <i>Salmonella spp.</i>	- Presença de <i>B. cereus</i> por contaminação do solo e produção de enterotoxina se a temperatura não for controlada. - Presença de <i>E. coli</i> enteropatogênica e <i>Salmonella spp.</i> por contaminação do solo ou água de irrigação	Baixa Média Média	Alta Baixa Baixa	3 2 2	- BP: Controle da temperatura durante a espera nos <i>pass-through</i> , resfriamento e distribuição; - BP: Seleção dos fornecedores; - Cozimento acima de 70°C.
	Q	Resíduo de agrotóxico	Presença de resíduos de agrotóxicos devido ao uso na lavoura.	Baixa	Baixa	1	BP: Seleção de fornecedores e controle de qualidade dos fornecedores/ matéria-prima.

Matéria-prima/ Etapas de Processo		Perigos	Justificativa	Sev.	Prob.	Risco	Medidas de Controle
	<b>F</b>	Caruncho	Presença de caruncho, devido a embalagens rompidas.	Baixa	Baixa	1	- BP: Estocagem em local adequado; - BP: Controle de embalagens rompidas no recebimento; - POP: Controle de pragas.
Feijão	<b>B</b>	- Enterotoxina emética do <i>B. cereus</i> - <i>E. coli</i> enteropatogênica - <i>Salmonella</i> spp.	Contaminação pelo solo ou água de irrigação na lavoura.	Baixa Média Média	Média Baixa Baixa	2 2 2	BP: processo térmico e a manutenção da temperatura adequada.
	<b>Q</b>	Resíduo de agrotóxico	Uso na lavoura	Baixa	Baixa	1	Seleção de fornecedores e controle de qualidade dos fornecedores/ matéria-prima.
	<b>F</b>	- Caruncho - Pedras e outros objetos estranhos	Presença de caruncho e pedras e outros objetos estranhos por embalagem rompida.	Baixa Alta	Média Média	2 4	- BP: Estocagem em local adequado. Qualidade assegurada do fornecedor; - POP: treinamento dos manipuladores para fazer a seleção do grão.
Água	<b>B</b>	<i>E. coli</i> enteropatogênica	Contaminação de origem	Média	Baixa	2	- Controle da potabilidade de água pelo órgão público (DMAE); - BP: Higienização da caixa d'água a cada seis meses.
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-
Sal	<b>B</b>	Nenhum	-	-	-	-	-

Matéria-prima/ Etapas de Processo		Perigos	Justificativa	Sev.	Prob.	Risco	Medidas de Controle
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Óleo	B	Nenhum	-	-	-	-	-
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Temperos frescos	B	- <i>Salmonella</i> spp. - <i>E. coli</i> enteropatogênica	Presença de micro-organismos ambientais que podem contaminar através do solo e/ou água de irrigação, manipulação do agricultor.	Média Média	Média Média	3 3	- Seleção de fornecedor e controle de qualidade da matéria-prima; - BP: Verificar as condições de armazenamento e de transporte do fornecedor na hora do recebimento; - BP: Armazenamento correto no restaurante e higienização correta.
	Q	Resíduos de agrotóxicos	Presença de resíduos de agrotóxicos pelo uso na lavoura.	Baixa	Baixa	1	Seleção de fornecedores e controle de qualidade do fornecedor da matéria-prima.
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Cebola	B	Nenhum	-	-	-	-	-
	Q	Resíduo de agrotóxicos	Presença de resíduos de agrotóxicos devido ao uso na lavoura.	Baixa	Baixa	1	Seleção de fornecedores e controle de qualidade do fornecedor da matéria-prima.
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Alho	B	Nenhum	-	-	-	-	

Matéria-prima/ Etapas de Processo		Perigos	Justificativa	Sev.	Prob.	Risco	Medidas de Controle
	Q	Resíduo de agrotóxicos	Presença de resíduos de agrotóxicos devido ao uso na lavoura.	Baixa	Baixa	1	Seleção de fornecedores e controle de qualidade do fornecedor da matéria-prima.
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Recebimento 1 (óleo e sal)	B	Nenhum	-	-	-	-	-
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Recebimento 3 (grãos)	B	Nenhum	-	-	-	-	-
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	- Caruncho - Pedras e outros objetos estranhos	Presença de carunchos, pedras e objetos estranhos devido a embalagens rompidas.	Baixa Alta	Média Média	2 4	- BP: Receber apenas as embalagens em bom estado e que não estão rompidas; - Fazer a devolução de embalagens que contenham caruncho e que se encontram dentro do prazo de validade.
Recebimento 2 (cebola, alho e temperos frescos)	B	Nenhum	-	-	-	-	-
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Recebimento da água	B	<i>E. coli</i> enteropatogênica	Presença de <i>E. coli</i> devido a contaminação do reservatório.	-	-	-	- BP: DMAE assegura potabilidade da água fornecida; - POP: Higienização do reservatório.
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-

Matéria-prima/ Etapas de Processo		Perigos	Justificativa	Sev.	Prob.	Risco	Medidas de Controle
Armazenamento 1 (sal e óleo)	B	Nenhum	-	-	-	-	-
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Armazenamento 3 (grãos)	B	Nenhum	-	-	-	-	-
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Caruncho	Presença de caruncho por embalagens em más condições e falta de controle de pragas.	Baixa	Baixa	1	- BP: boas condições de armazenamento; - POP: controle de pragas.
Armazenamento 2 (cebola e alho)	B	Nenhum	-	-	-	-	-
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Armazenamento 4 (temperos frescos)	B	- <i>Salmonella</i> spp. - <i>E. coli</i> enteropatogênica	Multiplicação de micro-organismos devido à temperatura inadequada de armazenamento.	Média Média	Baixa Baixa	2 2	BP: armazenamento em temperatura adequada de refrigeração.
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Armazenamento da água	B	<i>E. coli</i> enteropatogênica	Presença/multiplicação por más condições de higiene e de estrutura da caixa d'água.	-	-	-	POP: limpeza da caixa d'água a cada seis meses. Relatório da integridade da caixa d'água.
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-

Matéria-prima/ Etapas de Processo		Perigos	Justificativa	Sev.	Prob.	Risco	Medidas de Controle
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Descascamento de cebola e alho	B	Nenhum	-	-	-	-	-
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Fragmentos de casca	Presença de fragmentos de casca por falha do manipulador.	Baixa	Baixa	1	POP: treinamento dos manipuladores.
Corte da cebola e do alho	B	Nenhum	-	-	-	-	-
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Cocção	B	Nenhum	-	-	-	-	-
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Seleção dos temperos frescos	B	Nenhum	-	-	-	-	-
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Higienização dos temperos frescos	B	- <i>Salmonella</i> spp. - <i>E. coli</i> enteropatogênica	Sobrevivência de micro-organismos devido à má higienização	Média Média	Baixa Baixa	2 2	BP: fazer higienização corretamente (200ppm de cloro livre por 15 minutos) após limpeza em água corrente.
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Corte dos temperos	B	Nenhum	-	-	-	-	-
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-

Matéria-prima/ Etapas de Processo		Perigos	Justificativa	Sev.	Prob.	Risco	Medidas de Controle
frescos	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Seleção dos grãos	B	Nenhum	-	-	-	-	-
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Pedras e outros objetos estranhos	Presença de pedras e objetos estranhos nas embalagens de feijão que podem causar algum dano ao consumidor.	Alta	Baixa	3	- POP: treinamento dos manipuladores para fazer a seleção adequada. - Inspeção visual em local bem iluminado.
	B	Nenhum	-	-	-	-	-
Armazenamento dos grãos selecionados	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
	B	Nenhum	-	-	-	-	-
Lavagem	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
	B	Nenhum	-	-	-	-	-
Cozimento (1)	B	- <i>E. coli</i> enteropatogênica - <i>Salmonella</i> spp.	Pode haver a sobrevivência da <i>E. coli</i> enteropatogênicas e <i>Salmonella</i> spp. se a temperatura não atingir 70°C.	2 2	1 1	2 2	Cozinhar os grãos acima de 70°C.
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Adição de sal e	B	Nenhum	-	-	-	-	-

Matéria-prima/ Etapas de Processo		Perigos	Justificativa	Sev.	Prob.	Risco	Medidas de Controle
temperos	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Cozimento (2)	B	Nenhum	-	-	-	-	-
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Porcionamento nas cubas	B	Enterotoxina de <i>S. aureus</i>	Contaminação cruzada de <i>S. aureus</i> por manipulador e produção de toxina.	Baixa	Baixa	1	- BP: higienização das mãos dos manipuladores e higienização dos utensílios; - POP: Treinamentos periódicos de higiene pessoal e comportamento e <i>check-list</i> de avaliação dos manipuladores.
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Espera nos <i>pass-through</i>	B	Enterotoxina emética do <i>B.</i> <i>cereus</i>	Multiplicação dos <i>B.</i> <i>cereus</i> e produção de toxina emética.	Baixa	Baixa	1	Controle de tempo e temperatura do armazenamento (acima de 60°C pode ficar até 6h).
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Distribuição nos <i>buffets</i>	B	Enterotoxina emética do <i>B.</i> <i>cereus</i>	Multiplicação de <i>B. cereus</i> e produção de enterotoxina.	Baixa	Média	2	Controle de tempo e temperatura do alimento no balcão de exposição (acima de 60°C, se estiver em temperatura ambiente poderá ficar exposto até 30 minutos).

Matéria-prima/ Etapas de Processo		Perigos	Justificativa	Sev.	Prob.	Risco	Medidas de Controle
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Arrefecimento	B	Nenhum	-	-	-	-	-
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Resfriamento na câmara fria	B	Enterotoxina emética do <i>B. cereus</i>	Sobrevivência dos micro-organismos <i>B. cereus</i> e toxinas devido ao abuso de tempo e temperatura.	Baixa	Média	2	Controle de tempo e temperatura do resfriamento e armazenamento na câmara fria (60 a 10°C em até 2 horas).
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-
Reaquecimento	B	Nenhum	-	-	-	-	-
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-

Fonte: Autor do trabalho (2017).

## 6.6. Identificação dos PCC

A identificação dos PCC foi baseada na árvore decisória do Programa Alimentos Seguros (SENAC, 2002) que se encontra no Anexo A. A identificação dos PCC está transcrita no Quadro 3, a seguir.

**Quadro 3:** Identificação dos PCC através de árvore decisória.

<b>Etapa do processo</b>	<b>Perigos</b>		<b>Questão 1:</b> Existem medidas de controle para os perigos identificados?	<b>Questão 2:</b> As medidas de controle são BP ou POP (programas de pré-requisito)?	<b>Questão 3:</b> Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	<b>Questão 4:</b> O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis?	<b>Questão 5:</b> Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	<b>Questão 6:</b> O risco é igual ou maior que 3, sendo importante analisar como PC ou PCC?
Recebimento 1 (sal e óleo)	<b>B</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
Recebimento 3 (grãos)	<b>B</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	- Caruncho - Pedras e outros objetos estranhos.	Sim	Sim	-	-	-	Não
Recebimento da água	<b>B</b>	<i>E. coli</i> enteropatogênica	Sim	Sim	-	-	-	Não
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>B</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-

<b>Etapa do processo</b>	<b>Perigos</b>		<b>Questão 1:</b> Existem medidas de controle para os perigos identificados?	<b>Questão 2:</b> As medidas de controle são BP ou POP (programas de pré-requisito)?	<b>Questão 3:</b> Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	<b>Questão 4:</b> O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis?	<b>Questão 5:</b> Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	<b>Questão 6:</b> O risco é igual ou maior que 3, sendo importante analisar como PC ou PCC?
Recebimento 2 (cebola, alho e temperos frescos)	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
Armazenamento 1 (sal e óleo)	<b>B</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
Armazenamento 3 (grãos)	<b>B</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Caruncho	Sim	Sim	-	-	-	Não
Armazenamento 2 (cebola e alho)	<b>B</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>B</b>	- <i>Salmonella</i> spp.	Sim	Sim	-	-	-	Não

<b>Etapa do processo</b>	<b>Perigos</b>	<b>Questão 1:</b> Existem medidas de controle para os perigos identificados?	<b>Questão 2:</b> As medidas de controle são BP ou POP (programas de pré-requisito)?	<b>Questão 3:</b> Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	<b>Questão 4:</b> O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis?	<b>Questão 5:</b> Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	<b>Questão 6:</b> O risco é igual ou maior que 3, sendo importante analisar como PC ou PCC?
Armazenamento 4 (temperos frescos)		- <i>E. coli</i> enteropatogênica					
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-
Armazenamento da água	<b>B</b>	<i>E. coli</i> enteropatogênica	Sim	Sim	-	-	Não
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-
Descascamento de cebola e alho	<b>B</b>	Nenhum	-	-	-	-	-
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Fragmentos da casca	Sim	Sim	-	-	Não
	<b>B</b>	Nenhum	-	-	-	-	-

Etapa do processo	Perigos		Questão 1: Existem medidas de controle para os perigos identificados?	Questão 2: As medidas de controle são BP ou POP (programas de pré-requisito)?	Questão 3: Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	Questão 4: O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis?	Questão 5: Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	Questão 6: O risco é igual ou maior que 3, sendo importante analisar como PC ou PCC?
Corte da cebola e do alho	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
Cocção	<b>B</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
Seleção dos temperos frescos	<b>B</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
Higienização dos temperos	<b>B</b>	- <i>Salmonella</i> spp. - <i>E. coli</i> enteropatogênica	Sim	Sim	-	-	-	Não
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-

<b>Etapa do processo</b>	<b>Perigos</b>		<b>Questão 1:</b> Existem medidas de controle para os perigos identificados?	<b>Questão 2:</b> As medidas de controle são BP ou POP (programas de pré-requisito)?	<b>Questão 3:</b> Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	<b>Questão 4:</b> O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis?	<b>Questão 5:</b> Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	<b>Questão 6:</b> O risco é igual ou maior que 3, sendo importante analisar como PC ou PCC?
Corte dos temperos	<b>B</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
Seleção dos grãos	<b>B</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Pedras e objetos estranhos.	Sim	Sim	-	-	-	Não
Armazenamento dos grãos selecionados	<b>B</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
Lavagem dos grãos	<b>B</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-

Etapa do processo	Perigos		Questão 1: Existem medidas de controle para os perigos identificados?	Questão 2: As medidas de controle são BP ou POP (programas de pré-requisito)?	Questão 3: Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	Questão 4: O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis?	Questão 5: Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	Questão 6: O risco é igual ou maior que 3, sendo importante analisar como PC ou PCC?
Cozimento (1)	<b>B</b>	- <i>Salmonella</i> spp. - <i>E. coli</i> enteropatogênica	Sim	Não	Sim	-	-	Sim, PCC1 *
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
Adição de sal e temperos	<b>B</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
Cozimento (2)	<b>B</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
Porcionamento nas cubas	<b>B</b>	Enterotoxina do <i>S. aureus</i>	Sim	Sim	-	-	-	Não

Etapa do processo	Perigos		Questão 1: Existem medidas de controle para os perigos identificados?	Questão 2: As medidas de controle são BP ou POP (programas de pré-requisito)?	Questão 3: Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	Questão 4: O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis?	Questão 5: Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	Questão 6: O risco é igual ou maior que 3, sendo importante analisar como PC ou PCC?
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
Espera nos <i>pass-through</i>	<b>B</b>	Enterotoxina emética do <i>B. cereus</i>	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim, PCC2
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
Distribuição nos <i>buffets</i>	<b>B</b>	Enterotoxina emética do <i>B. cereus</i>	Sim	Não	Não	Sim	Não	Sim, PCC3
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
Arrefecimento	<b>B</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>Q</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	<b>F</b>	Nenhum	-	-	-	-	-	-

Etapa do processo	Perigos		Questão 1: Existem medidas de controle para os perigos identificados?	Questão 2: As medidas de controle são BP ou POP (programas de pré-requisito)?	Questão 3: Esta etapa elimina ou reduz o perigo a níveis aceitáveis?	Questão 4: O perigo pode aumentar a níveis inaceitáveis?	Questão 5: Uma etapa subsequente eliminará ou reduzirá o perigo a níveis aceitáveis?	Questão 6: O risco é igual ou maior que 3, sendo importante analisar como PC ou PCC?
	Resfriamento e armazenamento do feijão (câmara fria)	B	Enterotoxina emética do <i>B. cereus</i>	Sim	Não	Não	Sim	Não
Q		Nenhum	-	-	-	-	-	-
F		Nenhum	-	-	-	-	-	-
Reaquecimento	B	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	Q	Nenhum	-	-	-	-	-	-
	F	Nenhum	-	-	-	-	-	-

Fonte: Autor do trabalho (2017).

### 6.7. Resumo do plano APPCC

O resumo do plano apresenta a relação de PCC com seus respectivos perigos, medidas de controle, limite crítico e justificativa da sua escolha, procedimentos de monitoramento, correção, ação corretiva, procedimentos de verificação e procedimentos de registros do sistema. O resumo é apresentado no Quadro 4.

**Quadro 4:** Resumo do plano APPCC.

Etapa	PCC	Perigos	Medida de controle	Limite crítico e razão da escolha	Monitoramento	Correção	Ação corretiva (causas)	Verificação	Registros
Cozimento (1)*	PCC 1	B: <i>E. coli</i> enteropatogênica B: <i>Salmonella</i> spp.	Controle de tempo e temperatura de cozimento	Mínimo 70°C em todas as partes do alimento  <b>Portaria 78/2009 (SES/RS)</b>	* Não há monitoramento deste PCC, pois o processo de cozimento do feijão ocorre sempre acima de 70°C.	-	-	-	-
Espera nos <i>pass-through</i>	PCC 2	B: Enterotoxina emética do <i>B. cereus</i>	Controle de tempo e temperatura do armazenamento no <i>pass-through</i>	Acima de 60°C o alimento pode ficar até 6h.  <b>Portaria 78/2009 (SES/RS)</b>	<b>O quê?</b> - Tempo e temperatura do grão.  - Temperatura dos <i>pass-through</i> .  <b>Como?</b> Termômetro e relógio ou cronômetro. Registro em planilha.  <b>Quando?</b>	- Fazer o descarte do grão que está a mais de 6h acima de 60°C.  - Se abaixo de 60°C por até 2h, fazer o reaquecimento imediato do grão.	- Fazer a manutenção dos <i>pass-through</i> .  - Adquirir <i>pass-through</i> que mantenha a temperatura adequadamente.	<b>O quê?</b> Planilha (PCC2) de controle da temperatura das cubas e dos <i>pass-through</i> .  <b>Como?</b> Inspeção visual com rubrica dos documentos.  <b>Quando?</b> Semanalmente  <b>Quem?</b> Nutricionistas	Planilha (PCC2) de controle da temperatura das cubas e dos <i>pass-through</i> .

Etapa	PCC	Perigos	Medida de controle	Limite crítico e razão da escolha	Monitoramento	Correção	Ação corretiva (causas)	Verificação	Registros
					<p>Ao início e final de cada turno/refeição.</p> <p><b>Quem?</b> Manipuladores</p>				
Distribuição nos <i>buffets</i>	PCC 3	B: Enterotoxina emética do <i>B. cereus</i>	Controle de tempo e temperatura dos grãos durante a distribuição nos <i>buffets</i> .	<p>O alimento pode ficar acima de 60 °C exposto até 6h.</p> <p><b>Portaria 78/2009 (SES/RS)</b></p>	<p><b>O quê?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatura dos grãos.</li> <li>- Temperatura dos <i>buffets</i>.</li> </ul> <p><b>Como?</b> Termômetro e registro em planilha.</p> <p><b>Quando?</b> Ao início e final de cada turno/refeição.</p> <p><b>Quem?</b> Manipuladores</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fazer o descarte do grão que for exposto abaixo de 60 °C por mais 2h.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fazer a manutenção dos <i>buffets</i>, caso observado que a temperatura esteja inadequada.</li> <li>- Adquirir novos <i>buffets</i>.</li> </ul>	<p><b>O quê?</b> Planilha (PCC3) de controle de temperatura dos grãos e dos <i>buffets</i>.</p> <p><b>Como?</b> Inspeção visual com rubrica dos documentos.</p> <p><b>Quando?</b> Semanalmente</p> <p><b>Quem?</b> Nutricionista</p>	Planilha (PCC3) de controle de temperatura dos grãos e dos <i>buffets</i> .

Etapa	PCC	Perigos	Medida de controle	Limite crítico e razão da escolha	Monitoramento	Correção	Ação corretiva (causas)	Verificação	Registros
Resfriamento e armazenamento (câmara fria)	PCC 4	B: Enterotoxina emética do <i>B. cereus</i>	Controle de tempo e temperatura do resfriamento	De 60°C a 10°C em 2h  <b>Portaria 78/2009 (SES/RS)</b>	<b>O quê?</b> Tempo e temperatura dos alimentos e da câmara fria.  <b>Como?</b> Termômetro e relógio ou cronômetro. Registro em planilha.  <b>Quando?</b> A cada resfriamento.  <b>Quem?</b> Manipuladores.	- Fazer o resfriamento imediatamente  - Fazer o descarte do alimento se ficar mais de 2h em temperatura inadequada	- Melhorar planejamento das refeições, para diminuir a quantidade a ser resfriada  - Diminuir quantidade de grãos por cuba  - Aquisição de um equipamento que faça o resfriamento no tempo adequado.	<b>O quê?</b> Planilha (PCC4) de controle da temperatura de resfriamento.  <b>Como?</b> Inspeção visual com rubrica dos documentos.  <b>Quando?</b> Semanalmente  <b>Quem?</b> Nutricionistas	Planilha (PCC4) de controle da temperatura de resfriamento

Fonte: Autor do trabalho (2017).

## 7. Discussão

Durante a aplicação dos sete princípios do APPCC, foram identificados quatro PCC nas seguintes etapas do processo: Cozimento (1), Armazenamento no *pass-through*, Distribuição nos *buffets* e Resfriamento e armazenamento (câmara fria). Todos eles têm como medida de controle parâmetros de temperatura, o que ressalta a possível ineficiência das medidas higiênico-sanitárias em controlar sozinhas alguns perigos que estão envolvidos em alimentos cozidos.

O Cozimento (1) foi indicado como PCC por se tratar de uma etapa que elimina ou reduz a níveis aceitáveis a presença dos perigos biológicos (*E. coli* enteropatogênica e *Salmonella* spp.), porém o monitoramento, o controle, a verificação e o registro são dispensáveis, pois não há como realizar a cocção adequada de arroz e de feijão em temperaturas inferiores ao limite crítico (70°C).

Por ser um documento com base científica sólida, a elaboração do plano APPCC deve ser realizada por pessoal técnico qualificado na área de microbiologia e segurança dos alimentos, como é o caso de Engenheiros de Alimentos e Nutricionistas. O documento, para quem tem tais conhecimentos exigidos, não é difícil de ser escrito, porém a implementação do Sistema APPCC possui um nível de complexidade bem maior.

A dificuldade de implementação do Sistema APPCC pode se dar por vários motivos, tais como: a sensibilização da equipe de manipuladores e da alta direção, falta de recursos financeiros para a aquisição de novos equipamentos ou realização de reformas e Programas de Pré-requisitos mal implementados. Nos RUs, há uma dificuldade a mais devido a equipe ser formada majoritariamente por funcionários terceirizados. A terceirização gera um conflito entre os manipuladores e as chefias compostas por servidores da UFRGS, pois esta relação deve ser intermediada por um supervisor da empresa terceirizada, resultando em uma falta de autonomia por parte das nutricionistas e técnicas em nutrição.

## **8. Conclusão**

O aumento pela demanda de refeições nos RUs, evidencia ainda mais a necessidade da adoção de medidas de segurança de alimentos, além das Boas Práticas. A aplicação dos sete princípios do APPCC no processamento de arroz e de feijão apontou para quais etapas precisam ser monitoradas e verificadas para garantir uma refeição segura.

A parceria que foi formada entre o curso de Engenharia de Alimentos e o restaurante, durante a elaboração do plano, se mostrou proveitosa. Pois, apesar de a implementação não ter se concretizado, várias sugestões de alteração no processamento dessas preparações foram atendidas. O principal exemplo é a redução na quantidade de feijão a ser resfriada. A produção de feijão, que anteriormente era realizada na véspera da distribuição, resultando em uma quantidade de cubas superior a capacidade de resfriamento da câmara fria, hoje é realizada no mesmo dia de consumo, reduzindo drasticamente o volume de alimentos a serem resfriados e armazenados, o que minimiza o comprometimento da segurança dos demais alimentos armazenados na câmara fria.

### **Perspectivas**

A partir do plano APPCC elaborado para o RU06, com as devidas adaptações, poderão ser incluídas outras preparações do restaurante, tais como: lentilha, salada de grão de bico, tabule e feijão fradinho. A boa disposição das Nutricionistas e da Técnica em Nutrição em elaborar o documento sugere que uma nova parceria entre os alunos de Engenharia de Alimentos e os RUs possa ser de interesse para ambas as partes. Essa colaboração poderá resultar na implementação do Sistema APPCC no RU06 e na criação e implementação de planos APPCC para os demais RUs.

## Referências Bibliográficas

AKUTSU, R. DE C. et al. A ficha técnica de preparação como instrumento de qualidade na produção de refeições The technical cards as quality instrument. **Revista de Nutrição**, v. 18, n. 2, p. 277–279, 2005.

ALHASHIMI, H. M. M.; AHMED, M. M.; MUSTAFA, J. M. Nasal carriage of enterotoxigenic *Staphylococcus aureus* among food handlers in Kerbala city. **Karbala International Journal of Modern Science**, v. 3, n. 2, p. 69–74, 2017.

BERTHOLD-PLUTA, A.; PLUTA, A.; GARBOWSKA, M. The effect of selected factors on the survival of *Bacillus cereus* in the human gastrointestinal tract. **Microbial Pathogenesis**, v. 82, p. 7–14, 2015.

BOTELHO-NEVERS, E. et al. Decolonization of *Staphylococcus aureus* carriage in 2016. **Medecine et Maladies Infectieuses**, v. 47, n. 5, p. 305–310, 2015.

BRASIL. **Portaria nº 1428 de 26 de novembro de 1993MS-Ministério da saúde**Brasil, 1993.

BRASIL. **Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária**, 2004. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388704/RESOLUÇÃO-RDC+N+216+DE+15+DE+SETEMBRO+DE+2004.pdf/23701496-925d-4d4d-99aa-9d479b316c4b>>

CODEX ALIMENTARIUS. **The recommended international code of practices - General principles of food hygiene (CAC/RCP 1-1969)**, 2003.

CODEX ALIMENTARIUS. **About Codex, 2016**. Disponível em: <<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/about-codex/en/>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

CODEX ALIMENTARIUS. **Codex Committee on Food Hygiene (CCFH), 2017**. Disponível em: <<http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/committees/committee-detail/en/?committee=CCFH>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

CONSELHO FEDERAL DE NUTRICIONISTAS. **Resolução CFN nº 380/2005. Dispõe sobre a definição das áreas de atuação do Nutricionista e suas atribuições, estabelece parâmetros numéricos de referência, por área de atuação, e dá outras providências**Resolução Cfn N° 380/2005, 2005. Disponível em: <<http://www.cfn.org.br/novosite/pdf/res/2005/res380.pdf>>

CRUZ, A. G. DA; CENCI, S. A.; MAIA, M. C. A. Pré-Requisitos Para Implementação Do Sistema Appcc. v. 26, n. 1, p. 104–109, 2006.

FAO. **FAOSTAT**. Disponível em: <<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>>. Acesso em: 26 set. 2017.

FERREIRA, C. M. **Árvore do conhecimento: feijão**. Disponível em:

<[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONTAG01\\_69\\_1162003151646.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/feijao/arvore/CONTAG01_69_1162003151646.html)>. Acesso em: 30 out. 2017.

FETSCH, A. et al. Staphylococcus aureus food-poisoning outbreak associated with the consumption of ice-cream. **International Journal of Food Microbiology**, v. 187, n. April 2013, p. 1–6, 2014.

FISCHER, M. M. **Contaminação microbiológica de alimentos envolvidos em surtos de doenças transmitidas por alimentos ocorridas no Estado do Rio Grande do Sul entre 2004 e 2012**. [s.l.: s.n.].

FLISCH, J. M. V. **Elaboração do plano de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) do processo de produção do queijo Reino**. [s.l.] Universidade Federal de Juiz de Fora, 2016.

FORSYTHE, S. J. **Microbiologia da Segurança dos Alimentos**. 2. ed. [s.l.] Artmed, 2013.

GONÇALVES, T. C. C. **Implantação do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) e as contribuições do desdobramento da função qualidade**. [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ, 2011.

GONZÁLEZ-GONZÁLEZ, A.; IRIBE ANDUDI-DOMÍNGUEZ, C.; MARTELL-GONZÁLEZ, I. Análisis de peligros y puntos críticos de control en una planta de helados. (Spanish). **Analysis of dangers and critical points of control in a ice cream plant. (English)**, v. 36, n. 1, p. 39–47, 2015.

GORAYEB, T. C. C. et al. HACCP plan proposal for a typical Brazilian peanut processing company. **Food Control**, v. 20, n. 7, p. 671–676, 2009.

GUTIÉRREZ, N.; PASTRANA, E.; CASTRO, J. K. Evaluación De Prerrequisitos En El Sistema Haccp En Empresas Del Sector Agroalimentario. **Revista EIA**, v. Número 15, p. 33–43, 2011.

IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares: 2008-2009. Análise do Consumo Alimentar Pessoal no Brasil**. [s.l.: s.n.].

JARVIS, N. A. et al. An overview of Salmonella thermal destruction during food processing and preparation. **Food Control**, v. 68, p. 280–290, 2016.

JAY, J. M. **Microbiologia de Alimentos**. 6. ed. [s.l.] Artmed, 2005.

LOBO, A. R.; LEMOS-SILVA, G. DE. Resistant starch and its physicochemical properties. **Revista de Nutrição**, v. 16, n. 2, p. 219–226, 2003.

MATOS, C. H. DE; PROENÇA, R. P. DA C. Condições de trabalho e estado nutricional de operadores do setor de alimentação coletiva: um estudo de caso. **Revista de Nutrição**, v. 16, n. 4, p. 493–502, 2003.

MENDES, R. A.; COELHO, A. Í. M.; AZEREDO, R. M. C. DE. Contaminação por Bacillus cereus em superfícies de equipamentos e utensílios em

unidade de alimentação e nutrição. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 16, n. 9, p. 3933–3938, 2011.

MESQUITA, R. et al. Linhagens de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.): Composição química e digestibilidade proteica. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, p. 1114–1121, 2007.

MIKAC, U.; SEPE, A.; SERŠA, I. MR microscopy for noninvasive detection of water distribution during soaking and cooking in the common bean. **Magnetic Resonance Imaging**, v. 33, n. 3, p. 336–345, 2015.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Surtos de Doenças Transmitidas por Alimentos no Brasil**. Disponível em: <<http://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2016/junho/08/Apresenta----o-Surtos-DTA-2016.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2017.

MORAN, F. et al. Facilitating smart HACCP strategies with Process Analytical Technology. **Current Opinion in Food Science**, v. 17, p. 94–99, 2017.

MORENO, M. Gestión del análisis de peligro y puntos críticos de control. **Revista Tecnura**, v. 16, n. 33, p. 189–202, 2012.

OLAIMAT, A. N.; HOLLEY, R. A. Factors influencing the microbial safety of fresh produce: A review. **Food Microbiology**, v. 32, n. 1, p. 1–19, 2012.

PRAE. **Refeições dos RUs**. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/prae/restaurante-universitario/refeicoes-dos-rus>>. Acesso em: 18 set. 2017.

PROENÇA, R. P. DA C. et al. Qualidade Nutricional e Sensorial na Produção de Refeições. 1990.

RAVAGANI, M. A. DA S. S.; PAULA, S. L. DE. Sistema Appcc ( Análise De Perigos E Pontos Críticos De Controle ) De Acordo Com a Nbr Iso 22000 Haccp ( Hazard Analysis and Critical Control Points ) System According To Iso. **Revista Tecnológica**, v. 20, p. 97–104, 2011.

RIBEIRO-FURTINI, L. L.; ABREU, L. . Utilização de APPCC na indústria de alimentos. **Ciências e Agrotecnologia, Lavras**, v. 30, n. 3, p. 358–363, 2006.

RIO GRANDE DO SUL. **PORTARIA Nº 78/2009** Porto Alegre, RS Secretaria de Saúde do Rio Grande do Sul, , 2009.

RODRIGUEZ-ANGELES, M. G. Principales características y diagnóstico de los grupos patógenos de *Escherichia coli*. **Salud Pública de Mexico**, v. 44, n. 5, p. 464–475, 2002.

SCHMID, D. et al. International Journal of Food Microbiology Elucidation of enterotoxigenic *Bacillus cereus* outbreaks in Austria by complementary epidemiological and microbiological investigations , 2013. **International Journal of Food Microbiology**, v. 232, p. 80–86, 2016.

SENAC. **Guia de Elaboração do Plano APPCC** Rio de Janeiro Serviço nacional de Aprendizagem Comercial, , 2002.

SILVA, J. A.; SILVA, W. D. DA. Escherichia coli ENTEROPATOGÊNICA (EPEC), AO CONTRÁRIO DA Escherichia coli COMENSAL, ADERE, SINALIZA E LESA ENTERÓCITOS. **Revista de Patologia Tropical**, v. 34, n. 3, p. 175–196, 2006.

SILVA JÚNIOR, E. A. DA. **Manual de controle higiênico-sanitário em serviços de alimentação**. 7. ed. São Paulo: Varela, 2015.

TOBIAS, W.; PONSANO, E. H. G.; PINTO, M. F. Elaboração e implantação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle no processamento de leite pasteurizado tipo A. **Ciência Rural**, v. 44, n. 9, p. 1608–1614, 2014.

TONDO, E. C.; BARTZ, S. **Microbiologia e Sistemas de Gestão da Segurança de Alimentos**. 1. ed. [s.l.] Sulina, 2017.

UFRGS. **A Lei de Cotas**. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/acoesafirmativas/acoes-afirmativas/a-lei-de-cotas>>. Acesso em: 13 out. 2017.

USDA. **Codex Alimentarius Comission**. Disponível em: <<https://www.fsis.usda.gov/wps/portal/fsis/topics/international-affairs/us-codex-alimentarius/Codex+Alimentarius+Commission>>. Acesso em: 19 nov. 2017.

## ANEXO A - Árvore decisória para a identificação de PCC.

