

**Eixo Temático: Inovação e Sustentabilidade**

**RESPONSABILIDADE SOCIAL X CONSUMO CONSCIENTE: UTILIZAÇÃO DOS GRÁFICOS DE CONTROLE COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE DO DESPERDÍCIO ALIMENTAR EM UM RESTAURANTE UNIVERSITÁRIO**

**SOCIAL RESPONSIBILITY X CONSCIOUS CONSUMPTION: USE OF CONTROL CHARTS AS A TOOL OF ANALYSIS OF FOOD WASTE IN A UNIVERSITY RESTAURANT**

Caroline Spohr, Juliana Haetinger Furtado e Roselaine Ruviaro Zanin

**RESUMO**

Os gráficos de controle constituem uma importante ferramenta do Controle Estatístico do Processo (CEP) e foram divulgados mundialmente na década de 50. Neste trabalho, estes gráficos foram utilizados para monitorar o desperdício de gêneros alimentícios do Restaurante Universitário, da Universidade Federal de Santa Maria. Os dados foram coletados em outubro de 2013, nos três refeitórios integrantes ao restaurante. Os dados obtidos foram analisados com base na revisão bibliográfica acerca das Unidades de Alimentação e Nutrição e na revisão dos gráficos estatísticos de controle do processo. A média per capita do alimento consumido foi de 0,60 kg. A variável peso do resto apresentou uma distribuição normal. O gráfico de controle para medidas individuais, o gráfico CUSUM, desenvolvidos para análise da variável peso do resto, revelou que o desperdício de alimentos gerado pelo usuário encontra-se dentro dos limites calculados para a média 240,83 kg/dia e desvio-padrão 79,93 kg/dia. No entanto, os gráficos de controle elaborados para o variável índice de resto-ingesta confirmaram a presença de níveis inaceitáveis de desperdício em quatro dias estudados. Diante dos resultados encontrados é necessária a conscientização de racionalizar o alimento, tendo em vista as esferas sociais, ecológicas e econômicas, bem como incentivar o uso dos gráficos de controle no setor alimentício com o intuito de melhorias nos processos.

**Palavras-chave:** Controle Estatístico do Processo. Unidade de Alimentação e Nutrição. Resto-ingesta.

**ABSTRACT**

Control charts are an important tool of Statistical Process Control (SPC) and were released worldwide in the 50s. In this paper, these charts were used to monitor the waste of foodstuffs University Restaurant, Federal University of Santa Maria. Data were collected in October 2013, the three dining rooms to restaurant members. Data were analyzed based on literature review concerning the Food and Nutrition Unit and the review of statistical process control charts. The average per capita food consumption was 0.60 kg. The variable weight of the rest showed a normal distribution. The control charts for individual measurements, the CUSUM chart developed for analysis of variable weight of the rest showed that food waste generated by the user is within the calculated limits for the average standard deviation 240.83 kg / day, 79.93 kg / day. However, control charts designed to rest the index variable-intake confirmed the presence of unacceptable levels of waste in four days studied. Considering the results

awareness to rationalize the food, considering the social, ecological and economic spheres, as well as encourage the use of control charts in the food industry in order to process improvements is needed.

**Keywords:** Statistical Process Control. Food and Nutrition Unit. Rest-intake.

## 1. Introdução

Inseridas em um mercado altamente competitivo, as indústrias necessitam aprimorar continuamente seus produtos e serviços. Faz-se necessária uma busca constante pelo aumento da produtividade, pela redução de custos e por melhorias tecnológicas, almejando o máximo de qualidade nos processos produtivos.

Nesse contexto, as ferramentas do Controle Estatístico do Processo (CEP) são importantes na detecção da variabilidade do processo, a qual pode estar indicando a presença de falhas nas etapas de produção quando a variação observada estiver fora dos limites estabelecidos, afirma Montgomery (2009). Por meio do monitoramento dos produtos e serviços no momento em que estão sendo produzido, o CEP possibilita determinar a existência de problemas que afetam a qualidade do processo e, assim, buscar reduzir os fatores causadores da variação.

Uma ferramenta do CEP capaz de diagnosticar desvios nos parâmetros do processo, em tempo real, são os gráficos estatísticos de controle. Dependendo da finalidade, os gráficos de controle dividem-se em: gráficos para análise do processo e gráficos para controle do processo, em que, os primeiros permitem analisar a influência dos recursos no processo ao longo do tempo, os segundos possibilitam determinar se o processo está sob controle ou não (POZZOBON, 2001).

Os gráficos estatísticos de controle também são usados para determinar a capacidade do processo, estimada por meio de índices específicos após a estabilização desses gráficos (LOPES, 2007). Os índices de capacidade do processo poderão ser utilizados para decidir se determinado produto atende as especificações pré-definidas.

Embora os primeiros gráficos de controle tenham sido utilizados por operários como uma metodologia simples, conhecida como de “chão de fábrica”, atualmente esses gráficos estão bem aprimorados. Além dos gráficos de controle tradicionais, o CEP dispõe do Gráfico das Somas Acumuladas (CUSUM) e do Gráfico das Médias Móveis Excepcionalmente Ponderadas (EWMA), como exemplos de gráficos mais potentes.

Considerando que em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) fatores como, cardápio, capacitação dos colaboradores, temperatura do alimento, número de comensais, armazenagem, utensílios utilizados, apresentação dos pratos e porcionamento, podem influenciar no desperdício, monitorá-los é fundamental (AUGUSTINI et al., 2008; RICARTE

et al., 2008). No entanto, antes de conhecer os fatores causadores do desperdício e agir sobre eles, é necessário quantificar o rejeito alimentar da UAN.

Uma variável capaz de indicar os níveis de desperdício alimentar de uma Unidade Produtora de Refeições (UPR) é o índice de resto-ingesta (VAZ, 2006). Apurar esse índice permite analisar a qualidade das refeições servidas, sob a ótica do desperdício alimentar, que está inserida em conjunto maior de procedimentos operacionalizados em uma UAN capazes de agregar qualidade ao produto final (refeição).

Nas UANs públicas, a redução do desperdício deve ser um dos objetivos primordiais visto que quantidades excessivas de sobras podem expressar mal uso de recursos públicos ou problemas de gestão. Além dos prejuízos econômicos, o desperdício tem um grave fator social: muitas pessoas poderiam estar sendo alimentadas com o alimento desprezado.

De acordo com Ferreira et al.(2011), o monitoramento da variabilidade do processo deve estar sempre em sintonia com os modernos sistemas de qualidade, principalmente na indústria alimentícia.

Deste modo, utilizando-se as ferramentas do CEP, esse estudo tem por objetivo analisar variáveis de desperdício de gêneros alimentícios do Restaurante Universitário (RU) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) por meio de gráficos para controle do processo.

## 1 CONTROLE ESTATÍSTICO DO PROCESSO – CEP

Controlar a qualidade de produtos e serviços oferecidos é uma necessidade antiga. Os registros históricos indicam que as grandes civilizações, como a egípcia, a grega e a romana, possuíam um sistema de controle de qualidade, em moldes próprios e distintos dos atualmente empregados (LOPES, 2007). Conta-se, por exemplo, que naquela época eram os próprios artesãos que conferiam qualidade aos produtos fabricados.

Nos anos 20, com a revolução do sistema industrial e a divisão da indústria em setores, o processo de averiguação da qualidade passou por mudanças. Os produtos manufaturados eram inspecionados um a um no final do processo produtivo, com objetivo de evitar que peças defeituosas fossem comercializadas. Esse sistema de verificação de qualidade ficou conhecido como inspeção 100%.

Com o passar do tempo, a crescente demanda de produtos tornou inviável a inspeção de todos os produtos fabricados, de modo que, esse processo passou a ser realizado por amostragem. O processo estatístico de amostragem fornecia informações suficientes sobre a qualidade dos produtos, sem, no entanto, aumentar os custos. Além disso, a avaliação de qualidade passou a ser realizada em todas as fases do processo de fabricação e não apenas no produto acabado. Conforme relata Montgomery (2009), a amostragem de aceitação foi criada por Harold F. Dodge e Harry G. Romig.

Nos anos 60 e 70, foram divulgados os conceitos de Controle de Qualidade Total (TQC - Total Quality Control), desenvolvidos por Feigenbaum, bem como os conceitos de Gestão de Qualidade Total (TQM -Total Quality Management). De acordo com Lopes (2007), os conceitos de TQM foram implementados nos anos 80, sendo os japoneses, além de pioneiros, os principais disseminadores desses conceitos.

Em 1987, foram aprovadas as normas ISO, série 9000, que significaram mudanças de padrões para o controle de qualidade (LOPES, 2007). Em 1996, surge a certificação ISO, série 14000, na qual se estabeleceram regras para as relações contratuais em que o meio ambiente era o principal fator econômico. Essas normas surgiram numa época em que os movimentos conservacionistas estavam no auge e firmava-se a ideia de um desenvolvimento sustentável.

As técnicas estatísticas para o controle de qualidade são consideradas de grande eficácia até os dias de hoje, principalmente por priorizarem o processo sem perder de vista o produto.

### 1.1 Gráficos de Controle

O gráfico de controle é um método eficiente para o estudo da estabilidade estatística de um processo, a partir da observação de sequências aleatórias de amostras de pequeno tamanho, coletadas a intervalos regulares (RAMOS, 1995). Sua utilização não determina os fatores causadores de variação, porém constitui-se em uma ferramenta capaz de indicar quando fontes não usuais estão presentes (MONTGOMERY, 2009; WERKEMA, 1995). Além disso, o uso dos gráficos de controle como uma ferramenta de monitoramento on-line, é

útil na estimação dos parâmetros do processo e na redução da variabilidade (MONTGOMERY, 2009).

Os gráficos ou cartas de controle são plotados em um sistema de coordenadas cartesianas. O eixo vertical corresponde às medidas da característica analisada de um produto e o eixo horizontal ao número da amostra. Nesse gráfico há três linhas paralelas ao eixo das abscissas: uma linha central (LC), uma linha superior chamada limite superior de controle (LSC) e uma linha inferior chamada limite inferior de controle (LIC).

A linha central do gráfico de controle representa a média da característica de qualidade quando estão presentes apenas as causas aleatórias de variação, ou ainda, um valor médio de referência baseado em dados históricos (MONTGOMERY, 2009). LIC e LSC são os ditos limites de controle que servem para avaliar se o processo está sob controle estatístico ou não.

Geralmente os limites de controle são estabelecidos em três desvios-padrão ( $3\sigma$ ) acima ou abaixo da média, tendo em vista que aproximadamente três desvios-padrão em torno da média representam 99,7% da área em uma distribuição normal (DAVIS et al., 2001).

Para que o gráfico de controle tenha validade é necessário que as observações não apresentem auto correlação e sigam uma distribuição de probabilidade – Poisson, Normal ou Binomial. Observados esses pressupostos e, estando os pontos observados dentro dos limites e próximos à linha central, significa que o processo está sob controle (POZZOBON, 2001). Porém, existindo ao menos um ponto acima ou abaixo dos limites de controle o processo é tido como fora de controle e uma intervenção no mesmo faz-se necessária (COSTA et al., 2005).

#### 1.1.1 Gráfico de Controle para medidas individuais $x$ e amplitude móvel MR

Quando as amostras têm tamanho  $n = 1$ , é comum o uso de Gráficos de Observações Individuais  $x$  e Amplitude Móvel MR (COSTA et al., 2005; MONTGOMERY, 2009).

Medidas individuais não permitem analisar a real variabilidade do processo. Geralmente, nesses casos, a variabilidade é estimada pela amplitude móvel de duas observações consecutivas pela fórmula:

$$MR_i = |x_i - x_{i-1}|$$

Para a elaboração do gráfico  $x$ , estimam-se a média  $\mu$  e o desvio-padrão  $\sigma$  do processo respectivamente por:

$$\bar{x} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m x_i$$
$$\hat{\sigma} = \frac{\overline{MR}}{d_2}$$

onde,  $\overline{MR}$  é a média das  $(m - 1)$  amplitudes móveis, isto é,

$$\overline{MR} = \frac{\sum_{i=2}^m MR_i}{m - 1}$$

O gráfico de controle de observações individuais  $x$ , levando em consideração o intervalo de confiança  $\pm 3\sigma$ , estabelece seus limites em:

$$LSC_x = \bar{x} + 3 \frac{\overline{MR}}{d_2}$$

$$LC = \bar{x}$$

$$LIC_x = \bar{x} - 3 \frac{\overline{MR}}{d_2}$$

Assim, no gráfico de amplitude móvel  $MR$ , a linha central e os limites são obtidos por:

$$LSC_{MR} = D_4 \overline{MR}$$

$$LC = \overline{MR}$$

$$LIC_{MR} = D_3 \overline{MR}$$

Os valores das constantes  $d_2$ ,  $D_3$  e  $D_4$  dependerão da dimensão considerada para a amplitude móvel. Geralmente, emprega-se  $n = 2$ , o que implica em  $d_2 = 1,128$ ,  $D_3 = 0$  e  $D_4 = 3,267$ .

Salienta-se que a análise desse conjunto de gráficos deve ser feita com muita cautela, pois como as amplitudes móveis são correlacionadas, existe a possibilidade dessa característica induzir o aparecimento de padrões não aleatórios no gráfico  $MR$ . Assim, como alternativa, recorre-se à análise minuciosa do gráfico de controle para medidas individuais  $x$  que necessariamente deve ser elaborado com a condição de normalidade dos dados.

### 1.1.2 Gráfico de Controle de Somas Cumulativas (CUSUM)

Uma alternativa para detectar pequenas variações no processo é utilizar o Gráfico de Controle de Somas Cumulativas – CUSUM (COSTA et al.,2005; MONTGOMERY, 2009), que é baseado na soma acumulada das amostras do processo em análise, de modo que, cada novo ponto plotado no gráfico contém informações da sequência de pontos anteriores.

Salienta-se que, para Montgomery (2009), o gráfico CUSUM é especialmente eficaz para amostras de tamanho  $n=1$ .

Conforme Costa et al., (2005), o gráfico CUSUM utiliza informações de várias amostras que, à medida que são selecionadas, acumulam os desvios de  $\bar{x}$  em relação ao valor-alvo  $\mu_0$ , gerando a estatística  $S_i$ :

$$S_i = \sum_{j=1}^m (\bar{x}_j - \mu_0)$$

onde  $\bar{x}_j$  representa a média da  $j$ -ésima amostra de tamanho  $n \geq 1$ .

Ainda, Costa et al., (2005) explicam que o processo permanece sob controle, em torno do valor-alvo  $\mu_0$ , quando os desvios positivos  $\bar{x} > \mu_0$  são compensados por desvios negativos  $\bar{x} < \mu_0$  e a estatística  $S_i$  oscila, aleatoriamente, em torno de zero. No entanto, uma tendência crescente ou decrescente da estatística  $S_i$  indica variação na média do processo, o que de acordo com Montgomery (2009), justifica a busca por causas especiais.

Há duas maneiras de representar o gráfico CUSUM, pelo gráfico CUSUM tabular ou a forma da máscara V do CUSUM, atualmente pouco utilizada.

O gráfico CUSUM tabular, também conhecido por Algoritmo CUSUM, ou gráfico de status do CUSUM, trabalha acumulando desvios de  $\mu_0$  que estão acima do alvo, com uma estatística  $S_i^+$ , e desvios de  $\mu_0$  que estão abaixo, com uma estatística  $S_i^-$  (COSTA et al., 2005). Os CUSUMS unilaterais superior e inferior ( $S_i^+$  e  $S_i^-$ , respectivamente) são calculados pelas equações abaixo:

$$S_i^+ = \max\{0, x_i - (\mu_0 + K) + S_{i-1}^+\}$$

$$S_i^- = \min\{0, (\mu_0 - K) - x_i + S_{i-1}^-\}$$

Nessas equações  $S_0^+ = S_0^- = 0$  e  $K$  são os valores de referência, que deve ser aproximadamente a metade do valor da magnitude do deslocamento da média  $\mu_0$ . Estima-se  $K$  por:

$$K = \frac{|\mu_0 - \mu_1|}{2}$$

onde  $\mu_0$  (valor-alvo) e  $\mu_1$  (valor da média).

O gráfico CUSUM tabular é elaborado pela plotagem de  $S_i^+$  e  $S_i^-$  versus o número da amostra. O intervalo de decisão  $H$ , que de acordo com Montgomery (2009) é razoavelmente

fornecido por  $5\sigma$ , também é plotado no gráfico CUSUM. Se uma amostra for superior ao intervalo  $H$ , o processo está fora de controle e aconselha-se implantar ações corretivas para melhorar o processo. O local em que o ponto fora de controle ocorreu é indicado pelo contador  $N^+$  que fornece o número de períodos em que  $S_i^+$  ficou acima de zero, ou então pelo contador  $N^-$  que fornece o número de períodos em que  $S_i^-$  ficou abaixo de zero.

## 2 UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO COLETIVA (UANs)

No ramo da alimentação há uma divisão entre as refeições feitas em casa e as refeições feitas fora de casa (PROENÇA et al., 2008). O ato de alimentar-se fora de casa recebe a classificação de alimentação coletiva ou alimentação comercial, ambas denominadas de Unidade Produtora de Refeições (UPR) (HERING et al, 2005).

Historicamente no Brasil, os serviços de produção e distribuição de alimentos para coletividades sadias recebiam a denominação de Serviço de Alimentação e Nutrição (SAN) e para coletividades enfermas de Serviço de Nutrição e Dietética (SND) (PROENÇA, 2000). Atualmente, em ambas as situações, a denominação empregada é Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN), na qual define-se como áreas de produção de refeições, ou seja, são estabelecimentos que trabalham com o desígnio de comprar, receber e armazenar alimentos in natura ou semi-processados e processá-los, para posterior distribuição de refeições a diferentes tipos de clientela (RIBEIRO, 2002).

UAN é um conjunto de áreas com o objetivo de operacionalizar o provimento nutricional de coletividades. Consiste de um serviço organizado, compreendendo uma sequência e sucessão de atos destinados a fornecer refeições balanceadas dentro dos padrões dietéticos e higiênicos, visando, assim, atender às necessidades nutricionais de seus clientes, de modo que se ajustem aos limites financeiros da Instituição (ABREU et al., 2011).

A história da Alimentação Coletiva é recente. Somente no início do século XX é que os serviços de alimentação para coletividades foram oficialmente reconhecidos, tendo sido decretada a primeira lei francesa que regulamenta os serviços de alimentação e estabelece a necessidade das empresas disporem de um local específico à alimentação dos trabalhadores (PROENÇA, 2000).

Durante a Segunda Guerra Mundial, os restaurantes para coletividades tiveram um aumento na produção devido à necessidade de alimentar as forças armadas e de administrar os problemas causados pela escassez de alimento. Na década de 80, porém, foi observado um crescimento desacelerado dos restaurantes coletivos. Estabeleceu-se a concorrência com os restaurantes comerciais motivadas pelo maior poder aquisitivo dos trabalhadores, pela distribuição de tíquetes-restaurantes - subsidiados pelas empresas empregadoras - e pelo aumento do desemprego, além da diminuição da taxa de natalidade que acarretou na diminuição do número de estudantes nas escolas (PROENÇA, 2000).

A história da instalação dos restaurantes de coletividades no Brasil segue a linha da história mundial. A industrialização, que trouxe a população rural para o perímetro urbano, a

ocupação da mão-de-obra feminina, as manifestações trabalhistas são fatos que geraram as primeiras preocupações com a saúde do trabalhador brasileiro, inclusive com sua alimentação (PROENÇA, 2000).

A obrigatoriedade das empresas com mais de 500 funcionários instalarem um refeitório interno foi sancionada pelo Decreto- Lei 1.228 de 02 de maio de 1939. Na mesma época foi criado o Serviço de Alimentação da Previdência Social (SAPS), com o objetivo de promover a progressiva racionalização dos hábitos alimentares do trabalhador brasileiro. Vários foram os restaurantes administrados pelo SAPS, dentre esses, havia um localizado na União Nacional dos Estudantes (UNE), considerado o primeiro restaurante voltado para o ensino universitário no Brasil (PROENÇA, 2000).

A Universidade do Brasil, no Rio de Janeiro, marcou o início dos Restaurantes Universitários (RU) no Brasil ao manter restaurantes para estudantes e funcionários de algumas escolas e faculdades. Nos anos 70, a ampliação dos RUs deu-se devido a fatores como a instalação de *campis* universitários afastados dos centros urbanos a exemplo do ocorrido com relação aos estabelecimentos industriais, desse modo, o aumento com o trajeto e o tempo gasto, dificultou a utilização de restaurantes comerciais e a alimentação no próprio domicílio. E, ainda, um elevado número de estudantes universitários oriundos de outras cidades, não dispunham de uma estrutura domiciliar que contribuísse para a alimentação (PROENÇA, 2000).

## 2.1 Organização das Unidades de Alimentação e Nutrição (UAN)

A gestão de uma UAN pode ser do tipo autogestão ou do tipo concessão. No sistema de autogestão, a própria empresa é responsável por todo o processo de produção e fornecimento de refeições saudáveis e equilibradas aos trabalhadores. Já no sistema tipo concessão, a empresa terceiriza os serviços de alimentação contratando uma concessionária de alimentação (cozinhas industriais) para cuidar da produção alimentícia (ABREU et al., 2011; PROENÇA, 2000).

Os usuários de uma UAN, são ditos comensais. No caso da UAN se localizar no local de trabalho ou em universidades, o comensal é tido como relativamente cativo. A diferença entre ambos é que o comensal é considerado cativo ou não cativo de acordo com o seu poder de decidir pelo local em que se alimenta, o qual é fortemente influenciado por fatores como as atividades diárias ou estado de saúde do comensal (PROENÇA, 2000).

Um dos objetivos primordiais das UANs é o fornecimento de refeições nutricionalmente equilibradas, com bom nível de sanidade e adequadas às necessidades do comensal (HERING et al., 2005; PROENÇA, 1999). No caso das UANs de instituições de ensino e indústrias, as atividades desenvolvidas têm o objetivo de colaborar indiretamente com a realização da atividade fim, por exemplo, diminuindo a evasão escolar ou reduzindo o número de acidentes nas idas e vindas ao trabalho, assim sendo caracterizam-se como atividades meio.

Em paralelo, uma UAN precisa visar à melhoria dos serviços prestados, por meio de um planejamento competente, de um conhecimento aprofundado dos processos executados e da disseminação do conceito de alimentação saudável (AKUTSU et al., 2005).

## 2.2 Controle de Qualidade nas UANs

Existem aspectos tangíveis e intangíveis de qualidade a serem atingidos por uma UAN. A apresentação das preparações e as condições físicas do estabelecimento são metas de qualidade tangíveis. Em compensação, fatores como expectativa, preferência, percepções do cliente, são intangíveis. A qualidade total depende da combinação dos aspectos tangíveis e intangíveis (ABREU et al., 2011).

A qualidade de uma refeição dependerá da matéria-prima utilizada, da higiene dos utensílios e da higiene dos funcionários do restaurante, tal como do controle de temperatura dos alimentos (RICARDO et al., 2012). Não obstante, a maneira como os funcionários que trabalham na produção de refeições, ditos manipuladores de alimentos, executam suas tarefas e cumprem suas rotinas pode influenciar no desperdício e nas despesas orçamentárias (AMARAL, 2008).

Nesse sentido, a implantação de normas adequadas à preparação dos alimentos e aos locais onde tais alimentos são preparados e distribuídos é fundamental para a obtenção de qualidade nos Serviços de Alimentação (SILVA JUNIOR, 2012). O Manual de Boas Práticas de Fabricação (MBPF), preconizado pela legislação, objetiva a padronização das tarefas na área de alimentos. As Boas Práticas de Fabricação (BPF) visam assegurar a qualidade dos alimentos e a saúde do cliente através da implantação de normas corretas para a produção de refeições em restaurantes (ABREU et al., 2011).

Cada UAN deve elaborar o seu manual de técnicas operacionais ou Manual BPF (SILVA JÚNIOR, 2012). Além de diminuir os riscos de doenças de origem alimentar, a UAN que dispõe de um efetivo controle de qualidade ganha em produtividade, qualidade dos serviços, diminuição de desperdícios e custos reduzidos (BRADACZ, 2003).

## 2.3 O Problema do desperdício de alimentos

Desperdiçar é o mesmo que extraviar o que pode ser aproveitado em prol de uma pessoa, de uma empresa ou da própria natureza. Na produção de refeições, o desperdício de matéria-prima acontece em todas as etapas desde a colheita até as etapas de transporte, comercialização e armazenagem (VAZ, 2006).

Assim, ao definir a quantidade de alimentos a ser produzida, o nutricionista responsável deve levar em consideração o número de comensais, o cardápio do dia e a estação climática, pois esses são alguns fatores que podem induzir ao desperdício (RICARTE et al., 2008).

O fator de correção definido por Ornellas (1995) como o índice que determina a relação entre o peso bruto (alimento in natura) e o peso líquido (alimento pronto para o consumo), também pode ser útil na identificação dos excessos de perdas (RIBEIRO, 2002). Cada Serviço de Alimentação deve ter uma tabela com o seu próprio fator de correção dos alimentos, a fim de proporcionar maior segurança na aquisição da matéria-prima (ORNELLAS,1995).

## 2.4 Resto-ingesta

“O resto-ingestão é a relação entre o resto devolvido nas bandejas pelo comensal e a quantidade de alimentos e preparações oferecidas, expressa em percentual” (RICARTE et al., 2008, p. 161). São considerados aceitáveis índices de resto ingestão inferiores a 10%, em coletividades sadias, e de até 20%, em coletividades enfermas (TEIXEIRA et al.,1990).

Controlar o resto-ingesta (ou resto-ingestão) é fundamental visto que influencia no equilíbrio de nutrientes e calorias ingeridas pelo comensal, bem como, no custo total proveniente da elaboração do cardápio (MAISTRO,2000). Conforme Vaz (2006), o índice de resto-ingesta é um indicador do desperdício de uma Unidade Produtora de Refeições, o qual, de acordo com Maistro (2000), permite adequar as sobras alimentares às reais necessidades de consumo, a porção conforme a preparação e a aceitação do cardápio. Esse último item vai de encontro a um dos principais objetivos das UANs: proporcionar uma alimentação balanceada e nutritiva ao seu usuário (BRADACZ, 2003).

## 2.5 O custo do desperdício

Não basta oferecer refeições saudáveis e equilibradas, as UPRs devem zelar pela segurança higiênica das preparações, do ambiente físico e de pessoal, precisam controlar o desperdício de matéria-prima e adequar-se aos custos previamente estabelecidos (AMARAL, 2008). Em relação ao custo, observa-se que no gerenciamento de uma UAN, este é um dos parâmetros para os processos de decisão. Alguns dos custos gerados na prestação de serviços ao consumidor, são custos provenientes dos restos deixados por clientes e custos provenientes das reclamações feitas pelo usuário (ABREU et al., 2011).

Uma maneira simples e eficiente de combater o desperdício, é disponibilizar, nas UANs, um profissional capacitado para prever o rendimento de cada preparação, identificar a preferência alimentar do consumidor e obter o *per capita* de cada alimento (ABREU et al., 2011). O controle de estoque também é importante para evitar o desperdício.

Além disso, a estrutura física da UAN, conforme aconselha Lippel (2002), deve permitir a separação de alimentos semi-preparados e de produtos in natura, como tática para combater o desperdício. Ainda, uma consideração distante do caráter econômico, mas relevante pela natureza social e ecológica, “a redução do desperdício de alimentos é uma

questão importantíssima do ponto de vista ambiental, num mundo que produz mais alimentos do que necessita e ainda assim não alimenta a todos” (SOGUMO et al., 2005, p.6).

### 3 METODOLOGIA

Essa pesquisa refere-se a um estudo de caso, de abordagem quantitativa, realizada em uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Localizada na região central do estado do Rio Grande do Sul, na cidade de Santa Maria.

Atualmente, frequentam a UFSM mais de 27.000 estudantes de ensino médio, graduação e pós-graduação, 2.800 técnico-administrativos e 1.900 docentes. Do total de membros da comunidade acadêmica, mais de 7.000 utilizam-se do Restaurante Universitário (RU) para realizar ao menos uma das principais refeições (café, almoço e jantar).

O RU é um órgão suplementar da UFSM, pertencente a Pró-Reitoria de Assuntos Estudantis (PRAE) e, portanto, se configura como um dos benefícios concedidos pelo Programa de Assistência Estudantil. Por tratar-se de um restaurante vinculado a uma Instituição de Ensino Superior (IES) e seus usuários serem considerados parcialmente cativos, o RU contempla a definição de uma UAN. Diariamente o RU produz e distribui cerca de 6.500 almoços, 800 jantares e 700 desjejuns à comunidade acadêmica da UFSM.

#### 3.1 Coleta dos dados e organização das variáveis

A fim de quantificar o desperdício de alimentos no RU da UFSM, foram apurados os índices de desperdício em relação a 25 cardápios produzidos e oferecidos pelo RU durante o mês de outubro de 2013, em seus três refeitórios, restringindo-se ao período de almoço visto que se refere ao período com maior número de refeições servidas.

Assim, com base em Augustini et al. (2008), obteve-se o peso da refeição distribuída aos comensais por meio da pesagem de uma cuba de cada preparação, sendo descontada a tara da cuba (nesse caso particular, o peso da cuba por preparação já era estimado pela tabela). Admitindo-se que todas as cubas da mesma preparação continham o mesmo peso, somaram-se os pesos obtidos, o que resultou na quantidade de alimentos distribuída. Para a obtenção da quantidade de alimento servida pelo usuário, descontou-se o peso das sobras limpas da quantidade de alimentos distribuída.

O peso dos restos, composto pelo alimento desprezado pelos comensais e as perdas do pré-preparo e preparo das refeições, é obtido através da pesagem dos cestos de lixo, sendo descontado o peso do cesto. O total de restos também é registrado diariamente em planilha exposta no setor de produção do RU. Para esse estudo, considerou-se apenas o resíduo alimentar gerado pelo usuário interno e externo do RU.

É importante frisar que, para se obter o peso da refeição distribuída e não consumida (resto), os resíduos devem ser coletados excluindo-se ossos, cascas, descartáveis, entre outros que não constituem resíduo alimentar.

Resumidamente, as variáveis até aqui abordadas e outras necessárias ao estudo foram obtidas por meio das seguintes expressões:

Peso da refeição distribuída (servida)

*Peso da refeição distribuída (kg): Quantidade produzida (kg) - Sobras prontas (kg)*

Consumo *per capita* por refeição

*Per capita por refeição (kg) = Quantidade distribuída (kg) / número de usuários*

Índice de resto-ingesta

*% de resto-ingesta = Resto (kg) x 100 / Quantidade distribuída (kg)*

*Resto per capita*

*Resto per capita (kg) = Resto (kg) / número de usuários*

E por fim, de acordo com Vaz (2006), pôde-se obter a quantidade de pessoas que poderiam estar sendo alimentadas com desperdício do usuário.

Número de pessoas alimentadas com o resto acumulado

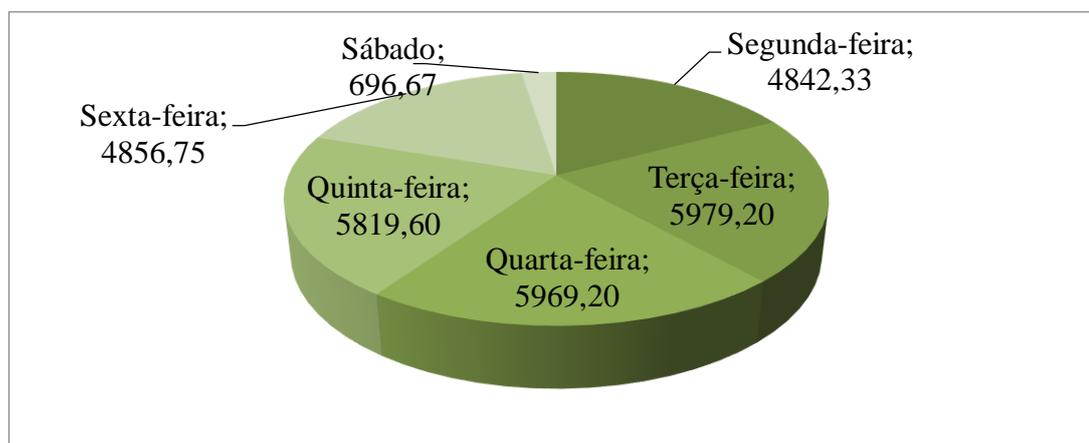
*Pessoas alimentadas com o resto acumulado = Resto (kg) / Per capita da refeição (kg)*

Além dessas variáveis, para obter a estimativa do custo médio da refeição foram registrados a quantidade e o preço de cada item *in natura* utilizados no preparo das refeições. Para tanto, utilizou-se das requisições de saída expedidas pelo Setor de Nutrição ao Setor de Almoxarifado, bem como do custo médio do item gerado pelo Sistema de Informações Educacionais (SIE). Não obstante, dados como o número diário de usuários e registros do desperdício nos refeitórios II e Centro foram fornecidos pelo Setor de Contabilidade.

#### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente realizou-se uma análise descritiva dos dados coletados no Restaurante Universitário referente a outubro de 2013. Neste período, o RU serviu 121.634 refeições aos seus usuários externos (alunos, técnico-administrativos e docentes) e 2.350 refeições aos usuários internos (estimativa de refeições servidas aos funcionários). Na Figura 1 é possível visualizar o número médio de refeições distribuídas por dia da semana, na qual se constata que a terça-feira, a quarta-feira e a quinta-feira apresentam a maior demanda de usuários, contrastando com o sábado quando a frequência de usuários reduz visivelmente.

Figura 1 - Número médio diário de usuários do Restaurante Universitário, por dia da semana, em outubro de 2013.



Fonte: os autores.

Ao descrever o comensal do RU, constata-se que o maior percentual é de alunos de graduação, seguido de alunos de Pós Graduação e alunos de Ensino Médio (tradicional ou técnico). Percentuais muito reduzidos são de alunos FIC (bolsistas) e voluntários. Os servidores técnicos administrativos e docentes também frequentam o RU, porém em menor número, não tendo muita representatividade perante o número de usuários total (3,94%).

Destaca-se que não há controle da quantidade de almoços servidos aos funcionários do restaurante. Foram considerados que 70 funcionários almoçam no Campus I, 20 no Campus II e 10 no Centro, de segunda à sexta-feira, e que, no sábado são servidos aos funcionários 40 almoços no Campus I e 5 no refeitório do Centro.

Observou-se que a quantidade de restos diária gerada pelo usuário oscilou entre 104,50 kg e 430 kg, com média mensal igual a 240,83 kg e desvio-padrão igual a 79 kg. O desperdício por usuário (comensal) manteve-se entre 30 g e 200 g, sendo que em cinco dias houve uma quantidade de desperdício (resto-ingesta) superior ao indicado pela literatura.

Conforme explica Teixeira et al. (1990), são considerados aceitáveis percentuais de resto-ingesta de até 10% em coletividades sadias, como é caso da UAN estudada, e de até 20% para coletividades enfermas. Em paralelo, de acordo com Aragão (2005), os índices de resto-ingesta podem ser classificados em ótimo, bom, ruim e inaceitável. Os dias 5, 15, 18, 19 e 26 de outubro apresentaram os maiores índices de desperdício, considerados inaceitáveis

pela classificação de Aragão (2005), onde observa-se no quadro 1, embora a média mensal de resto-ingesta tenha sido aceitável, 9,74% com desvio-padrão 3,67 %.

Quadro 1 – Desempenho do Índice de resto-ingesta por dia

Percentual resto-ingesta	Número de dias	Desempenho
0 a 3%	0	Ótimo
3,1% a 7,5%	10	Bom
7,6% a 10%	10	Ruim
> 10%	5	Inaceitável

Fonte: Aragão,2005.

Caldas et al. (2011), obteve resultados similares ao estudar o índice de resto-ingesta do Restaurante Universitário da Universidade Federal de Belém do Pará. O índice médio apurado nessa UAN foi de 8,61%, sendo considerado aceitável, embora ruim.

Considerando o quadro 1, observou-se que dos dias analisados, 10 dias tiveram índices de resto-ingesta classificados em “bom”, de acordo com o que preconiza Aragão (2005), e outros 10 foram classificados como “ruim”. O dia 09 de outubro, apresentou o menor índice de resto-ingesta: 4,79%. Em contrapartida, o dia 26 de outubro, sábado, apresentou o maior índice de resto-ingesta do mês (31,73%). Curiosamente, os dias que apresentaram os maiores índices de desperdício foram sábados.

Os resultados encontrados por Ricarte (2008) ao analisar 25 cardápios de um Restaurante Universitário de Fortaleza/CE foram bem próximos aos obtidos nessa pesquisa, houve índices de resto-ingesta classificados como “ruim” em 12 cardápios, 9 classificados como “bom” e 4 classificados em “inaceitável”.

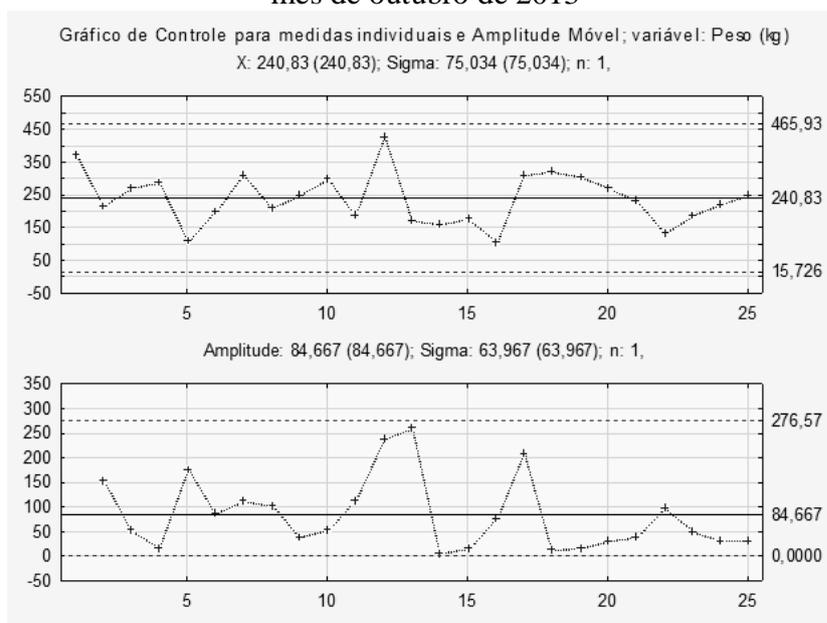
O *per capita* mensal de alimentos ingeridos pelo usuário do RU foi de 0,60kg, a partir do qual se estima que 10.038 pessoas poderiam ter sido alimentadas com a quantidade de comida desperdiçada pelo usuário no mês de outubro de 2013. Vale lembrar que esse número foi estimado pela razão entre o resto alimentar gerado pelo usuário nos três refeitórios abrangidos pelo RU e a média *per capita* no mês de outubro, conforme orienta Vaz (2006).

Por meio da divisão entre o valor gasto para produzir os 25 cardápios e a quantidade total de refeições produzidas em quilogramas pelo RU no mês de outubro, estimou-se um custo médio de R\$ 3,15 por quilograma de alimento. É importante ressaltar que o custo médio foi apurado somente com base no custo do alimento *in-natura*, desconsiderando-se variáveis como: mão de obra, energia elétrica, água potável, materiais descartáveis e permanentes, entre outros que agregam valor econômico as refeições.

A aplicação dos gráficos de controle requer a confirmação de alguns pressupostos, como a independência das variáveis e a normalidade da distribuição. Assim, por meio do teste de Shapiro-Wilk, verificou-se que a variável peso do resto gerado pelo usuário do RU segue uma distribuição normal ( $p=0,89$ ) possibilitando dar continuidade à elaboração dos gráficos de controle tradicionais. Do mesmo modo, a distribuição dos pontos da variável índice de resto-ingesta também se aproximou da normal após a retirada dos *outliers* (pontos superiores a 10%).

Na Figura 2, apresentam-se os gráficos de controle para medidas individuais e para amplitude móvel da variável peso do resto. Sendo escassa a literatura acerca de gráficos de controle aplicados em Unidades de Alimentação e Nutrição, optou-se por utilizar os limites tradicionais 3 sigma. A partir da análise do gráfico verificou-se que não há evidências da presença de causas especiais afetando a variabilidade do processo. As 25 observações que compõem a amostra estão plotadas dentro dos limites de controle do gráfico.

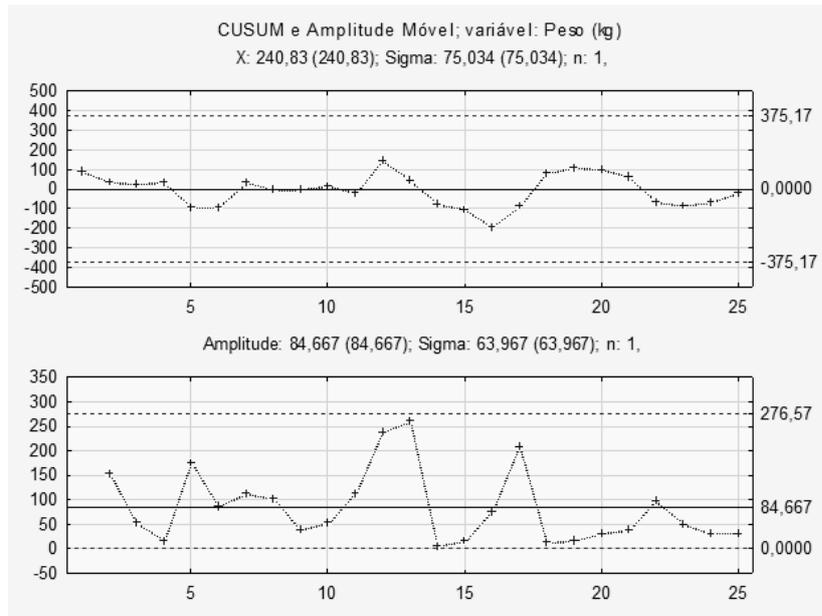
Figura 2- Gráficos de Controle para o peso do resto alimentar gerado pelo usuário do RU no mês de outubro de 2013



Fonte: os autores.

Tendo em vista que o gráfico de controle para medidas individuais não é indicado para detectar pequenas mudanças na média do processo, os dados do peso do resto também foram avaliados a partir da construção do gráfico CUSUM. O gráfico CUSUM é indicado especialmente em casos de amostra  $n=1$ , e quando se procura identificar alterações menores no processo produtivo. Analisando-se o gráfico CUSUM, Figura 3, observa-se que os resultados obtidos corroboram com os resultados obtidos pela plotagem do gráfico de controle para medidas individuais, isto é, que não há pontos fora dos limites de controle considerados.

Figura 3- Gráficos de Controle CUSUM para a variável peso do resto alimentar gerado pelo usuário do RU no mês de outubro de 2013

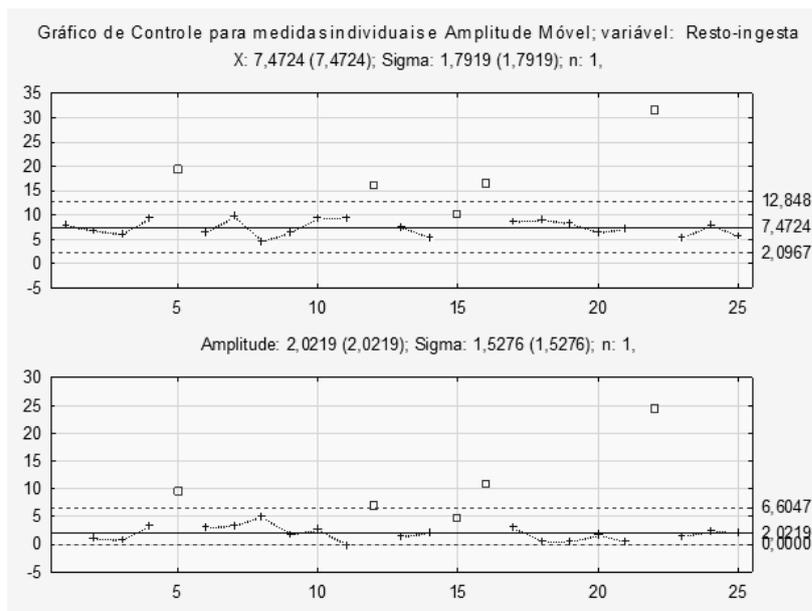


Fonte: os autores.

Os Gráficos de Controle para Medidas Individuais e para Amplitude Móvel da variável índice de resto-ingesta também foram desenvolvidos. No entanto, para atingir o pressuposto de normalidade foi necessário desconsiderar os índices superiores a 10%, inaceitáveis níveis de qualidade em coletividade sadias segundo Teixeira et al. (1990), para o cálculo dos limites de controle. Assim, foram excluídos os pontos referentes aos dias 5, 15, 18, 19 e 26 de outubro do cálculo dos limites de controle do processo.

Na Figura 4, é possível visualizar quatro pontos plotados fora dos limites de controle. Apenas um dos pontos retirados para estabelecer os limites do processo, permaneceu dentro dos limites. Deste modo, o Gráfico de Controle para Medidas Individuais para a variável resto-ingesta confirma quatro dos cinco pontos que a literatura havia observado como pontos de intervenção no processo.

Figura 4- Gráficos de Controle para o índice de resto-ingesta do RU, em outubro de 2013, com base no desperdício do usuário



Fonte: os autores.

Ao analisar os resultados encontrados, destaca-se a utilização da ferramenta Gráficos de Controle como uma aplicação coerente com a literatura da área e importante auxiliar na seleção dos quatro pontos críticos desse processo. A variável peso do resto varia com o número de refeições servidas, o que pode ter influenciado os resultados. Já a variável índice de resto-ingesta analisada mostrou resultados que requerem ajustes no processo.

O ajuste no processo dependerá da apuração das causas que provocam variação, isto é, excesso de desperdício. Somente com as causas conhecidas é que poderão ser realizadas intervenções proveitosas. Não obstante, campanhas de conscientização poderão ajudar na redução do desperdício, pois fazem o usuário refletir sobre a sua conduta. Segundo Zimmermann e Mesquita (2011), no ano de 1998, o RU da UFSM já realizou algumas modificações internas a fim de reduzir o desperdício alimentar. As medidas tomadas na época foram à substituição da bandeja em aço inox por pratos de porcelana, a alteração do tipo de serviço para *self-service* e a implantação da campanha “Resto Zero” para a redução do desperdício. A eficiência da campanha é destacada pelas autoras que apuraram a diminuição de restos em novembro de 1998 em relação a outubro do mesmo ano.

## 5 CONCLUSÃO

Os gráficos de controle constituem uma ferramenta útil na avaliação da qualidade de um processo produtivo. No âmbito deste trabalho, a metodologia de gráficos de controle foi empregada no monitoramento do desperdício de gêneros alimentícios do Restaurante Universitário da UFSM, restringindo-se ao alimento desprezado pelo usuário. Os resultados obtidos pela análise dos gráficos permitiram tecer algumas considerações sobre a qualidade das refeições servidas pelo RU, de modo singular, e de uma maneira geral, da percepção do usuário sobre o rejeito alimentar.

A média do desperdício do comensal que frequenta o RU costuma ser alta, considerando-se os dados do mês de outubro de 2013. Observou-se também uma oscilação existente na quantidade de desperdício, o que indica alguns padrões de preferência alimentar do usuário.

Com base no gráfico de controle para medidas individuais, no gráfico CUSUM para a variável peso do resto, o processo se manteve estável. Não houve pontos aquém ou além dos limites de controle estabelecidos para esse processo. No gráfico de controle para medidas individuais destacou-se um ponto que se aproxima do limite superior, o qual analisado com mais rigorosidade pelo gráfico CUSUM mostrou não afetar a estabilidade do processo. Observou-se que o gráfico CUSUM costumam ser mais robustos na identificação de pequenas mudanças na média de um processo.

O índice de resto-ingesta do RU, que detectou cinco amostras acima do nível indicado pela literatura, atendeu ao pressuposto da normalidade após a retirada de *outliers*. Nesse caso, os *outliers* foram escolhidos considerando os índices superiores a 10% pois, segundo a literatura da área, tais valores são inaceitáveis em coletividades sadias. Após a elaboração dos gráficos de Controle para medidas individuais, quatro dias permaneceram fora dos limites de controle e requerem averiguação. Destaca-se que três dias de maior desperdício foram os sábados.

A quantidade média de alimento desprezado pelo usuário foi de 240,83 kg diário e disso demandam algumas mudanças no comportamento do comensal do RU. Em consonância com essa necessidade de alteração comportamental, o RU desenvolve o Programa Resto Zero que visa conscientizar o usuário sobre a importância de reduzir o desperdício de alimento. Além do programa Resto Zero, o RU pode ampliar as suas fontes de arrecadação própria, visando diminuir as despesas custeadas pela União, bem como desenvolver a UAN. Outras medidas, como identificar as preferências alimentares do comensal e implantar o sistema de agendamento de refeições tornam-se úteis no gerenciamento da UAN estudada.

Com base nesse trabalho, indica-se a elaboração de gráficos de controle para análise do desperdício em UANs, bem como para outras variáveis envolvidas no Setor Alimentício (tempo, temperatura, distribuição). Tais pesquisas poderão acarretar em melhorias na qualidade do setor, além de proporcionar enriquecimento na literatura sobre este tema.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABREU, E. S. de; SPINELLI, M. G. N.; PINTO, A. M. de S. **Gestão de Unidades de Alimentação e Nutrição**: um modo de fazer. 4. ed. Revisada e ampliada. São Paulo: Ed. Metha, 2011.

AKUTSU, R. C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B.; SÁVIO, K. E. O.; ARAÚJO, W. C. A ficha técnica de preparação como instrumento de qualidade na produção de refeições. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 277-279, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rn/v18n2/24384.pdf>>. Acesso em: 08 nov. 2013.

- AMARAL, L. B. do. **Redução do Desperdício de Alimentos na Produção de refeições Hospitalares**. 2008. 50 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Gestão Pública) – Faculdade IBGEN, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <[http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/sma/usu\\_doc/luciane\\_busato\\_do\\_amaral.\\_tcc.pdf](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/sma/usu_doc/luciane_busato_do_amaral._tcc.pdf)>. Acesso em: 01 dez. 2013.
- ARAGÃO, M. F. J. **Controle da aceitação de refeições em uma Unidade de Alimentação Institucional da cidade de Fortaleza-CE**. 2005. 78p. Monografia (Especialização em Gestão de Qualidade em Serviços de Alimentação) - Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2005.
- AUGUSTINI, V. C. de M.; KISHIMOTO, P.; TESCARO, T. C.; ALMEIDA, F. Q. A. de. Avaliação do Índice Resto-Ingesta e Sobras em Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de uma empresa metalúrgica na cidade de Piracicaba/SP. **Revista Simbio-Logias**, UNESP, Campus Botucatu, v. 1, n. 1, p. 99-110, mai. 2008. Disponível em: <[http://www.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Educacao/Simbio-Logias/ARTIGO\\_07\\_NUTR\\_avaliacao\\_indice\\_resto-ingesta.pdf](http://www.ibb.unesp.br/Home/Departamentos/Educacao/Simbio-Logias/ARTIGO_07_NUTR_avaliacao_indice_resto-ingesta.pdf)>. Acesso em: 02 set. 2013.
- BRADACZ, D.C. **Modelo de Gestão da Qualidade para o Controle de Desperdício de Alimentos em Unidades de Alimentação e Nutrição**. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- CALDAS, A. E. C.; GOMES, M. N.; BATISTA, F. S.; COSTA, M. M.; PANTOJA, P. A.; DIAS, I. A. Avaliação dos Desperdícios de Alimentos em Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) de um Restaurante Universitário na cidade de Belém – PA. **NUTRIRE: Revista da Sociedade Brasileira de Alimentação e Nutrição**, 11 Congresso Nacional da SBAN, Fortaleza, CE, v 36, n. suplemento, p. 96, jun. 2011. Disponível em: <<http://www.revistanutrire.org.br/files/v36nSuplemento/v36suplemento.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2014.
- COSTA, A. F. B.; EPPRECHT, E. K.; CARPINETTI, L. C. R. **Controle estatístico de qualidade**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2005.
- DAVIS, M. M; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. **Fundamentos da Administração da Produção**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- FERREIRA, E. B.; ELISEI JÚNIOR, L.; MILITANI, V. B. Controle Estatístico de Processo no resfriamento de aves: um estudo de caso. **Revista da Universidade Vale do Rio Verde**. Três Corações, MG, v. 9. n. 2, p. 119-128, ago./dez 2011. Disponível em: <<http://revistas.unincor.br/index.php/revistaunincor/article/view/196>>. Acesso em: 23 set. 2013.
- HERING, B; SOUSA, A. A. de; PROENÇA, R. P. C.; VEIROS, M. B. **Qualidade Nutricional e Sensorial na Produção de Refeições**. Resumo. 2005. Disponível em: <[http://www.nutricaoempauta.com.br/lista\\_artigo.php?cod=469](http://www.nutricaoempauta.com.br/lista_artigo.php?cod=469)>. Acesso em: 16 out. 2013.

- LIPPEL, I. L. **Gestão de Custos em Restaurante utilização do método ABC**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <<http://revista.unibrasil.com.br/index.php/retdu/article/view/33>>. Acesso em: 03 nov. 2013.
- LOPES, L. F. D. **Controle Estatístico de Processo**. Apostila do Curso de Especialização em Estatística e Modelagem Quantitativa da UFSM. Santa Maria, RS, 2007.
- MAISTRO, L. Estudo do Índice de Resto Ingestão em Serviços de Alimentação. Resumo. **Revista Nutrição em Pauta**. 12 ed., nov./ dez. 2000. Disponível em: <[http://www.nutricaoempauta.com.br/lista\\_artigo.php?cod=123](http://www.nutricaoempauta.com.br/lista_artigo.php?cod=123)> Acesso em: 10 jan. 2014.
- MONTGOMERY, D. C. **Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade**. 4. ed. Reimp. Tradução de Ana Maria Lima de Farias e Vera Regina Lima de Farias e Flores. Rio de Janeiro: LTC, 2009.
- ORNELLAS, L. H. **Técnica Dietética: seleção e preparo de alimentos**. 6.ed. rev. ampl. Ren. São Paulo: Atheneu, 1995.
- POZZOBON, E. M. P. **Avaliação do concreto dosado em central por meio dos Gráficos de Controle**. 2001. Monografia (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2001.
- PROENÇA, R. P. C. Inovações Tecnológicas na Produção de Refeições: Conceitos e Aplicações Básicas. **Revista Higiene Alimentar**, Florianópolis, v. 13, n. 63, p. 24-30, 1999. Disponível em: <<http://www.nuppre.ufsc.br/wp-content/uploads/2/Higiene-Alimentar-1999.pdf>>. Acesso em: 16 out. 2013.
- \_\_\_\_\_. **Inovação tecnológica na produção de alimentação coletiva**. 2. ed. Florianópolis: Insular, 2000.
- \_\_\_\_\_. SOUSA, A. A. de; VEIROS, M. B.; HERING, B. **Qualidade Nutricional e Sensorial na Produção de Refeições**. 1.ed. , 1. reimp. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2008.
- RAMOS, A. W. **Controle estatístico de Processo para Pequenos Lotes**. São Paulo: E. Blücher, 1995.
- RIBEIRO, C. da S. G. **Análise de perdas em Unidades de Alimentação e Nutrição (UANs) Industriais: estudo de caso em Restaurantes Industriais**. 128 p., 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/82680/191792.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 31 out. 2013.
- RICARDO, F. O.; MORAIS, M. P. de; CARVALHO, A. C. M. Controle de tempo e temperatura na produção de refeições de restaurantes comerciais na cidade de Goiânia-GO.

**DEMETRA:** Alimentação, Nutrição & Saúde, v. 7, n. 2, p. 85-96. Disponível em: <<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/demetra/article/view/3588/2716#.UtVPwvRDt0c>>. Acesso em: 23 set. 2013.

RICARTE, M. P. R.; FÉ, M. A. B. M.; SANTOS, I. H. V. S.; LOPES, A. K. M. Avaliação do Desperdício de Alimentos em uma Unidade de Alimentação e Nutrição em Fortaleza-CE. **Saber Científico**, Porto Velho, n. 1, p. 158-175, jan./jun. 2008. Disponível em: <<http://www.revista.saolucas.edu.br/index.php/resc/article/viewFile/10/ED110>> Acesso em: 09 nov. 2013.

SILVA JÚNIOR, E. A. da. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. 6. ed. atual. 4. reimp. São Paulo, SP: L. Varela, 2012.

SOGUMO, F.; RAMOS, F. W. ; MARANHO, F. M.; SILVA, F. I. Utilização de pratos e bandejas nos restaurantes universitários da Unicamp. 2005. **Revista Ciências do Ambiente On-Line**, v. 1, n. 1, p. 49-55, ago. 2005. Disponível em: <<http://sistemas.ib.unicamp.br/be310/index.php/be310/article/viewFile/22/10>>. Acesso em: 17 out. 2013.

TEIXEIRA, S. M. F. G.; OLIVEIRA, Z. M. C. de; REGO, J. C. do.; BISCONTINI, T. M. B. **Administração aplicada às Unidades de Alimentação e Nutrição**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1990.

VAZ, C. S. **Restaurantes: controlando custos e aumentando lucros**. 1. ed. Brasília: 2006.

WERKEMA, M. C. C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos**. v. 2. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia, 1995.

ZIMMERMANN, A. M.; MESQUITA, M. O. Campanha Resto Zero em um Restaurante Universitário. **Disc. Scientia**. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 12, n. 1, p. 115-125, 2011. Disponível em: <<http://sites.unifra.br/Portals/36/2011/Saude/11.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2013.