



Avaliações das condições higiênico-sanitárias e reestruturação do arranjo físico de uma cozinha experimental

Evaluation of hygienic-sanitary conditions and restructuring of an experimental kitchen's physical arrangement

Aylla Roberta da Silva Victor Ferreira

Elga Batista da Silva

Ana Carolina do Nascimento Gomes

Resumo: O objetivo do trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias e o *layout* da cozinha experimental de uma instituição de ensino superior e propor melhorias no arranjo físico dessa unidade para otimizar os processos produtivos do laboratório. Para tanto, foi utilizada a metodologia de Planejamento Sistemático do *Layout* – SLP (*Systematic Layout Planning*), que foi aplicada após uma avaliação das condições gerais do laboratório através de um *checklist*. A partir dessas informações foram elaborados novos modelos de *layout*, fluxos de produção e listas de equipamentos. Observou-se que o laboratório não possuía fluxos produtivos definidos e todos os possíveis fluxos apresentavam cruzamentos, o que compromete a qualidade sanitária dos alimentos produzidos. Além disso, a unidade apresentava características típicas de uma cozinha doméstica e infraestrutura deficiente em vários aspectos. Para solucionar esses problemas foram sugeridas ações como a substituição dos móveis e modernização dos equipamentos, mudanças com relação à entrada e saída dos materiais e ainda melhorias na infraestrutura; com vistas a tornar mais eficientes as atividades do laboratório; bem como garantir a qualidade sanitária e sensorial das refeições elaboradas na unidade. Ressalta-se a importância acadêmica da implementação dessas mudanças por se tratar de uma cozinha destinada à aprendizagem em uma universidade; e também a necessidade de realização de mais estudos nessa área em face de escassez de pesquisas científicas sobre esse tema.

Palavras-chave: Fluxo de produção; *Layout*; Segurança do alimento.

Abstract: The objective of this work was evaluate the hygienic-sanitary conditions and create a layout for an experimental kitchen to propose improvements to its physical arrangement. Therefore, it was used the Systematic Layout Planning (SLP), applied after an evaluation of the laboratory's conditions using a checklist. It was observed that the laboratory had undefined productive flows and all the possible flows showed many intersections, what implicate the sanitary quality of the food that has been produced. In addition, the unit presented domestic kitchen typical characteristics. A new physical arrangement (layout), production flows and equipment lists were developed. Important actions were suggested, as the replacement of furniture, equipment's modernization, changes in entry and exit of materials and improvements for render the laboratory activities more efficient; and also to ensure quality of meals prepared at the unit. This paper has an academic

importance because the changes would be implemented in a kitchen used for university classes; and there are not many studies about this topic.

Keywords: Production flow; layout; food safety.

1. Introdução

O conceito de segurança do alimento tem sido nos anos recentes, bastante destacados em muitos países na área de produção de refeições, um fato que tem impulsionado a realização de estudos acerca das condições higiênicas na manipulação de alimentos. Esse tema possui considerável relevância para a manutenção da saúde das coletividades (Ferreira et al., 2011), uma vez que os alimentos contaminados em decorrência da manipulação inadequada podem causar vários prejuízos ao organismo humano.

Essa preocupação envolve vários fatores de risco para doenças transmitidas por alimentos, relacionadas a muitos casos de internações e até mortes. Como exemplos de elementos que podem estar envolvidos nesses prejuízos citam-se equipamentos e utensílios contaminados, alimentos mantidos ou restaurados em temperaturas inadequadas, além de falhas nos fluxos de produção das refeições (Harris et al., 2015). Nesse contexto, todos os aspectos relativos à segurança do alimento devem ser imperativos nas práticas de uma cozinha destinada à formação de alunos das disciplinas ligadas à produção de refeições. Os discentes devem compreender esse tipo de processo como um conjunto de etapas que visa não somente a integridade sensorial dos alimentos para promover o encantamento do cliente, mas também a segurança desses procedimentos.

Além disso, segundo Nascimento, Ribeiro e Batista (2014) “realizar atividades práticas no ensino superior representa uma alternativa para fomentar, junto aos alunos, formas de aplicar os conhecimentos adquiridos em aulas expositivas”. Assim, admite-se a relevância da adequação de todo laboratório destinado ao ensino às normas preconizadas pela legislação brasileira vigente. Especificamente no caso de cozinhas experimentais há necessidade de atender aos parâmetros da legislação sanitária de alimentos destinada aos estabelecimentos produtores de refeições, embora o objetivo desse tipo de laboratório não seja a comercialização de alimentos e bebidas.

Checklists são ferramentas muito empregadas para avaliar condições higiênico-sanitárias dos estabelecimentos produtores de refeições. Segundo Santos (2011) o termo *checklist*, ou lista de verificação, surgiu na força aérea norte-americana (década de 1930) quando se percebeu que falhas não detectadas por falta de verificação provocavam acidentes fatais que começaram a ser evitados através da criação de *checklists*, uma verificação metódica de todas as etapas de um procedimento para que este se desenvolva com o máximo de segurança.

O *layout* de unidades produtoras de refeições está diretamente atrelado ao conceito de elaboração segura de alimentos, pois quando o *layout* é deficiente os fluxos de produção apresentam pontos críticos de controle, que propiciam riscos não podem ser corrigidos nas etapas

seguintes do processamento, e de contaminação cruzada que ocorrem quando fluxos de produção se sobrepõem e acarretam riscos de contaminação.

Layout (ou arranjo físico) é a disposição física dos recursos de produção que ocupam uma determinada área do espaço, uma combinação ótima das instalações de uma unidade, para o máximo rendimento da produção através da melhor distância e menor tempo possível. Também determina a maneira de como as movimentações internas, sejam de pessoas, materiais ou informações, transcorrem ao longo da operação (Silva et al., 2012).

Desse modo, um dos principais responsáveis pela agilidade e eficiência nas tarefas produtivas é o planejamento do *layout*, visto que este tem por objetivo alcançar benefícios como utilizar o espaço disponível, reduzir custos e distâncias entre as movimentações internas, garantir melhores condições de trabalho e tornar o processo produtivo mais eficaz (Borba et al., 2014). Ressalta-se que esse planejamento reduz desperdícios e riscos de contaminação, além de melhorar o fluxo de processo produtivo.

A técnica mais difundida no rearranjo do *layout* é o Planejamento Sistemático de *Layout* (SLP – *Systematic Layout Planning*), que consiste em uma estruturação de fases propondo procedimentos para identificar, avaliar e visualizar atividades (Muther et al., 2000); e identificar dentre vários cenários aquele que satisfaz as necessidades da unidade produtiva.

A metodologia SLP possui três fases (análise, pesquisa e seleção), na primeira fase coletam-se os dados de produção, analisando-se os fluxos de processos e atividades relacionadas a eles. Na segunda fase, inicia-se o desenvolvimento das propostas de *layout*, considerando-se as mudanças e modernizações necessárias, restrições racionais e limitações práticas existentes no espaço. Na última fase é feita a seleção da melhor proposta do arranjo físico (Flessas et al., 2014).

O objetivo do trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias de uma cozinha experimental, propondo melhorias no *layout* dessa unidade.

2. Metodologia

Foi utilizada metodologia de Planejamento Sistemático do *Layout* – SLP (*Systematic Layout Planning*), abordada de forma simplificada, segundo Flessas et al. (2014). Para tanto, foram executadas as três etapas do SLP:

2.1. Análise

Inicialmente foram realizadas visitas à cozinha experimental em questão, um laboratório situado em uma instituição de ensino superior do município de Seropédica, Rio de Janeiro; destinado às aulas práticas de cursos de graduação. Nessas ocasiões foi aplicado um *checklist* baseado na Resolução RDC nº275 (Brasil, 2002), que aborda aspectos relativos ao manejo de

resíduos, utensílios, equipamentos e condições sanitárias (itens então classificados como “conforme” ou “não conforme”, segundo seu *status* na referida unidade).

Essa lista abordava aspectos correlatos às Boas Práticas de Manipulação (BPM) e aos Procedimentos Operacionais Padronizados (POP) aplicados aos estabelecimentos da área de alimentos. No *checklist* foram avaliados aspectos sobre edificações, instalações, equipamentos, móveis, utensílios, produção dos alimentos e documentação, segundo metodologia de Souza et al. (2009).

Para observar as metragens da área física foi utilizada uma trena com trava, linha profissional (3m). Além disso, foi elaborada uma lista de equipamentos indispensáveis para o funcionamento adequado da cozinha experimental.

2.2. Pesquisa

Foram construídos novos modelos de *layout* para o laboratório, através da reorganização do espaço físico antigo, para substituir equipamentos atuais do laboratório por outros mais modernos e adequados à rotina de uma cozinha industrial, considerando a área da unidade. O software AutoCad® 2013 foi empregado para elaboração do novo *layout*, segundo metodologia adaptada de Freitas e Gonzalez Júnior (2013).

Além disso, ao ser formulado o novo *layout*, também foram propostos fluxos de produção para evitar a contaminação cruzada, garantindo a segurança das refeições produzidas na unidade, com ênfase nas BPM; segundo procedimentos de Flessas et al. (2014).

2.3. Seleção

Foram analisadas todas as propostas de *layout* e escolhido aquele cujos fluxos foram mais adequados à realidade da unidade em questão, sendo estes numerados ou diferenciados por cores de forma a facilitar sua descrição.

3. Resultados e discussões

3.1. Análise

Verificou-se que a cozinha experimental apresenta configuração retangular com dimensões de 10,2m X 6,5m que totalizam uma área de 66,3 m². Essa unidade, que apresentava estrutura semelhante à de uma cozinha doméstica, apresentou diversas não conformidades em todos os itens avaliados.

Diante disso, a primeira e a mais visível não conformidade encontrada era referente à edificação da unidade. Embora paredes, teto e piso dispusessem cores claras, não apresentam adequado estado de conservação (livre de defeitos, rachaduras, trincas, buracos e outros); nem acabamentos lisos, impermeáveis e de fácil limpeza. Os ângulos entre as paredes e o teto e as

paredes e o piso não eram abaulados, dificultando a higienização do ambiente. Também foi constatado que as portas e a única janela apresentavam as mesmas irregularidades quanto ao estado de conservação e a higienização. Cabe ressaltar que as portas não possuíam fechamento automático, e as janelas não continham proteção contra insetos e roedores (a partir do emprego de telas milimétricas), condições em desacordo com a legislação brasileira referente às BPM (Brasil, 2002).

Assim como a edificação, as instalações também apresentavam grandes irregularidades, como a precária iluminação artificial – que deve ser adequada à atividade desenvolvida, sem ofuscamento, reflexos fortes, sombras e contrastes excessivos. Segundo Brasil (2004) a iluminação da área de preparação deve proporcionar a visualização de forma que as atividades sejam realizadas sem comprometer higiene e características sensoriais dos alimentos. Luminárias sobre a área de preparação dos alimentos devem ser apropriadas e protegidas contra explosões e quedas acidentais. Na unidade encontravam-se seis pontos de iluminação artificial, mas um não continha a estrutura necessária para o funcionamento.

Outra não conformidade nas instalações está relacionada à ventilação e à climatização do espaço. A ventilação e a circulação de ar não eram capazes de garantir a renovação do ar e manter o ambiente isento de fungos, partículas em suspensão e condensação de vapores sem oferecer riscos às atividades de produção de refeições. Os equipamentos responsáveis pela ventilação artificial da unidade (ventiladores) foram classificados como precários, obsoletos e inapropriados para a climatização de uma cozinha industrial (Teixeira et al., 2000). Além disso, o ambiente não possuía um sistema de exaustão que capaz de prevenir possíveis contaminações.

A área de produção deve apresentar lavatórios com água corrente e, preferencialmente, com acionamento automático com posição adequada em relação ao fluxo dessa produção. Próximo ao lavatório deve estar disponível sabonete líquido inodoro antisséptico, sistema higiênico (e seguro) de secagem e coletor de papel acionados sem contato manual (Ferreira et al., 2011). Segundo Campos et al. (2015) as condições de higiene dos manipuladores são fatores importantes no que tange à segurança do alimento, assim sendo as orientações quanto à lavagem de mãos devem ser dispostas nas dependências de todas as unidades produtoras de refeições, em locais de fácil visualização por parte dos colaboradores.

Também foi observada a presença de equipamentos obsoletos como os três fogões, duas geladeiras, um liquidificador, um micro-ondas, um *freezer* horizontal e uma chapa, que deveriam ser dispostos de forma a facilitar, quando necessário, o acesso para a manutenção, a limpeza, a desinfecção e o monitoramento. Além disso, os mesmos devem apresentar adequado estado de conservação e ser constituído de materiais que não produzam efeitos tóxicos. Adicionalmente, para garantir o perfeito funcionamento dos maquinários, é preciso registrar as manutenções preventivas e corretivas desses equipamentos (Codex Alimentarius, 2006).

Móveis e utensílios foram classificados como inadequados para a unidade, pois a maioria dos objetos é de madeira, material poroso e com rugosidades que dificultam a higienização e favorecem a formação de biofilme. Biofilmes em áreas de processamento de alimentos são formados por materiais orgânicos e inorgânicos em superfícies, sobre as bactérias, fungos e/ou protozoários, formas microbianas aderidas à superfície, mais resistentes aos agentes antimicrobianos, podendo persistir à sanitização e contaminar outras superfícies ou produtos alimentícios (Joseph, 2001).

Entre os móveis, verificou-se que as bancadas que são utilizadas para apoio e armazenamento dos utensílios encontravam-se revestidas de azulejos com péssimo acabamento, permitindo frestas entre os mesmos, irregularidades que propiciam a contaminação dos alimentos. As mesas de apoio de madeira, apesar de apresentar bom estado de conservação, eram inapropriadas para uma cozinha industrial, pois segundo Silva Filho (1996) a superfície do material apresenta imperfeições que comprometem a higienização das mesmas por aumentar o risco de formação de biofilme.

A unidade deveria ser projetada de modo a impedir possíveis cruzamento dos fluxos de produção, com *layout* ordenado para assegurar a eficiência na realização das tarefas. O *layout* adequado determina perfeitamente as distribuições das dependências de acordo com as etapas do processo de produção. Nas cozinhas industriais, os locais para a realização da atividade do pré-preparo, regiões consideradas como “áreas sujas”, que, portanto, devem ser isolados por barreira física ou técnica para evitar contaminação cruzada (Brasil, 2004).

Cabe ressaltar que é fundamental que todas as unidades produtoras de refeições possuam documentos e registros que garantam a produção de alimentos seguros, definidos como obrigatórios pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa): Manual de Boas Práticas e Procedimentos Operacionais Padronizados (POP). Segundo Brasil (2004) os serviços de alimentação devem implementar POP relacionados a higienização de instalações, equipamentos e móveis, controle integrado de vetores e pragas urbanas, higienização dos reservatórios e higiene e saúde dos manipuladores.

3.2. Pesquisa

Foi desenvolvido um modelo de *layout* (Figura 1) no qual foram sugeridas diversas mudanças na unidade. Destaca-se que um ambiente de trabalho tumultuado, com espaço insuficiente para a circulação de pessoas e materiais, torna-se mais suscetível a contaminações. Logo, as alterações propostas consideraram a distância mínima exigida para unidades de cozinha experimental de 90cm entre os equipamentos e 1,2m para o tráfego de pessoas e materiais (Silva Filho, 1996).

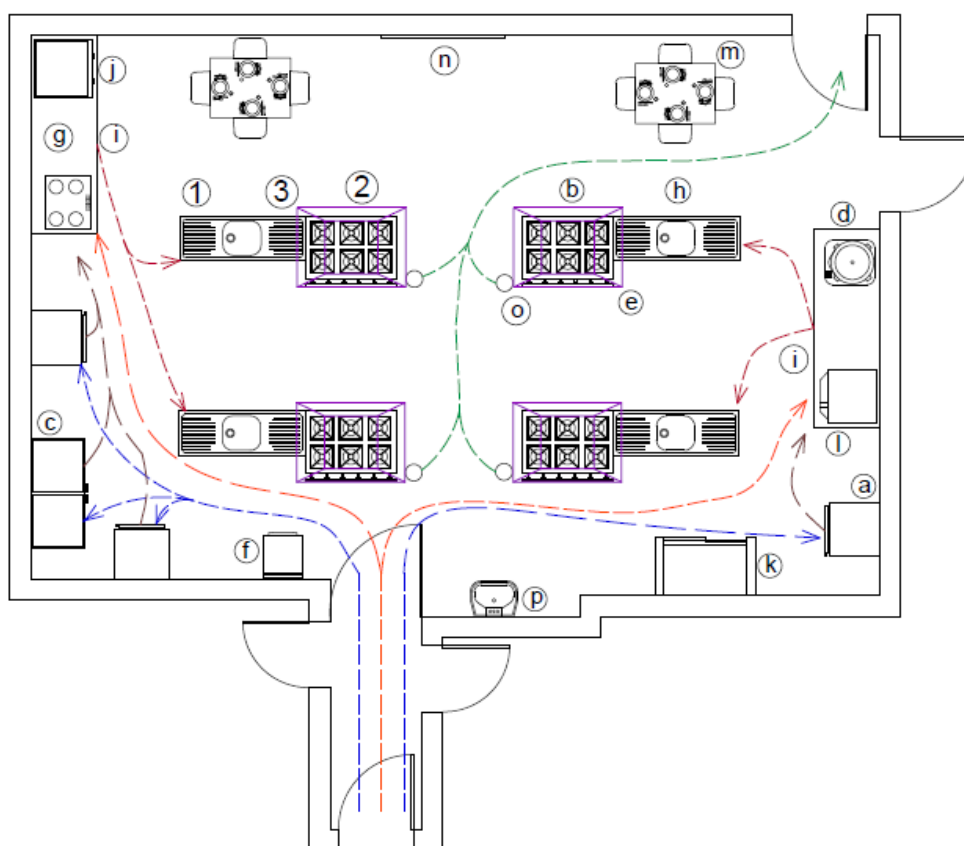


Figura 1: Proposta de planta baixa e fluxos de produção da cozinha experimental.

Legenda:

a) Refrigerador industrial; b) Fogão industrial; c) Freezer industrial; d) Liquidificador industrial; e) Coifa; f) Máquina de gelo; g) Placa de indução; h) Bancada com pia; i) Bancada; j) Chapa sanduicheira; l) Micro-ondas; m) Mesas e cadeiras; n) Quadro branco; o) Lixeira; p) Pia.

Fluxos: \dashrightarrow Insumos úmidos; \dashrightarrow Insumos secos; \dashrightarrow *Mise en place*¹; \dashrightarrow Pré-preparo; \dashrightarrow Resíduos; 1) Sanitização; 2) Preparo; 3) Finalização.

Esse novo arranjo físico propôs um fluxo padrão de produção, no qual os materiais destinados às refeições seguirão de forma que não existam fluxos cruzados na linha produtiva, ou seja, o mesmo material não passaria duas vezes pela mesma área, evitando contaminar os alimentos (Teixeira et al., 2000). Esse fluxo deve possuir as principais fases da produção de uma refeição, desde a chegada das matérias primas na unidade até a finalização do prato ou bebida e o descarte dos resíduos (Kraemer, Saddy, 2007).

A primeira etapa é a recepção dos insumos para abastecer a produção. Segundo Vila et al. (2014) “o recebimento é uma etapa crítica para o controle sanitário, pois quaisquer alterações

¹ Etapa inicial do preparo da refeição na qual os utensílios e ingredientes que serão utilizados são porcionados e separados de acordo com a ficha técnica de preparação culinária (Ricetto, 2013).

de deterioração, danos às embalagens ou temperaturas inadequadas podem deteriorar alimentos”. Na etapa seguinte os ingredientes são armazenados em despensas frias (geladeiras e *freezer*) ou secas (armários), segundo a composição química de cada matéria prima para evitar a deterioração. Quando necessário, existem etapas intermediárias entre essa etapa e a seguinte, como o descongelar e/ou dessalgar algum ingrediente (Kraemer, Saddy; 2007).

A próxima etapa é o pré-preparo das matérias primas, iniciada pela lavagem e pela sanitização. Depois os alimentos são selecionados, descascados, cortados, montados e distribuídos de acordo com a ficha técnica de preparação culinária (receita padrão) (Kraemer, Saddy; 2007). Depois desses procedimentos há o preparo da refeição (momento que inclui algum tipo de tratamento térmico), acarretando alterações irreversíveis ao alimento, operação que demanda equipamentos como fogão, forno e placas de indução (Coenders, 1996).

Por se tratar de uma cozinha experimental, o momento de distribuição da refeição não ocorre, portanto, as últimas operações da produção são a montagem e a finalização do prato ou bebida. Para a finalização da bebida decora-se o copo ou taça adequado adiciona-se gelo, quando necessário. Em um prato, a etapa seguinte é a finalização (empratamento), ou seja, arrumar e decorar a preparação culinária para que esta seja distribuída (servida) aos consumidores (Ricetto, 2013).

Paralelamente à produção das refeições, também são descartados os resíduos, ocasionando a necessidade de mudança significativa no fluxo de produção na unidade, alterando entrada e saída do laboratório para evitar que o fluxo de saída dos resíduos cruze com o fluxo de entrada das matérias-primas (Somavilla, Lopes; 2013; Teixeira et al., 2000).

Além disso, sugeriu-se substituir paredes inteiramente de azulejo por paredes com 1,5 metros de altura de azulejo; e que o restante seja pintado com tinta epóxi de cor clara. Essa tinta foi escolhida pela alta resistência à corrosão, resistência química satisfatória e adesão (Bertouli et al., 2014). Outra sugestão é instalar equipamentos de ar condicionado, para renovar o ar e manter o ambiente livre de fungos, partículas suspensas diminuindo assim o risco de contaminações nos alimentos (Brasil, 2004), e, portanto, a ocorrência de Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA). Adicionalmente, é imperativo colocar telas na janela da cozinha para evitar a entrada de vetores.

Também foi elaborada uma lista de móveis e equipamentos que possam contribuir com o arranjo físico do laboratório. Embora sejam necessários à rotina de produção dessa unidade, alguns desses equipamentos não participam efetivamente do fluxo. A seguir é apresentada uma lista com móveis e equipamentos dos *layouts* desenvolvidos, bem como as finalidades de cada um desses itens:

- a. **Refrigerador industrial**, medindo 65cm x 70cm x 205cm – armazenamento dos insumos mais perecíveis (despensa fria), com temperatura entre 2 e 6° C (Teixeira et al., 2000);

- b. **Fogão industrial**, medindo 84cm x 107cm x 84cm – preparo da refeição;
- c. **Freezer industrial**, medindo 72cm x 130cm x 94cm – armazenamento de insumos como carnes e pescados (despensa fria);
- d. **Liquidificador industrial**, medindo 19cm x 52cm x 19cm – homogeneização de ingredientes para drinks ou pratos;
- e. **Coifa**, medindo 104cm x 127cm x 104cm – atua de forma coadjuvante ao fogão, servindo como exaustora;
- f. **Máquina de gelo**, medindo 60cm x 51cm x 45cm – não participa efetivamente do fluxo;
- g. **Placa de indução**, medindo 52cm x 59cm x 6,5cm – preparo da refeição;
- h. **Bancada com pia**, medindo 70cm x 150cm x 100cm – higienização e do pré-preparo da refeição ou da bebida, além de servir para o armazenamento dos insumos necessários a realização da atividade (despensa seca);
- i. **Bancada**, medindo 80cm x 240cm x 90cm – armazenamento de insumos para auxiliar no pré-preparo das refeições (despensa seca);
- j. **Chapa sanduicheira**, medindo 45cm x 90cm x 25cm - preparo de pratos proteicos e sanduíches;
- k. **Armário de alvenaria**, medindo 70cm x 120cm x 210cm – armazenamento de insumos para a realização dos pratos (despensa seca);
- l. **Micro-ondas**, medindo 58cm x 60cm x 32cm – restauração (aquecimento) e descongelamento de ingredientes ou refeições;
- m. **Mesas e cadeiras**, medindo 120cm x 150cm x 75cm – não participam diretamente do fluxo. Como se trata de uma cozinha experimental para aulas práticas a função desses móveis é apenas demonstrar *mise en place*, que segundo Riccetto (2013), consiste em organizar utensílios que serão usados pelos clientes em um restaurante, e distribuir alimentos e bebidas (distribuição que é denominada tecnicamente de serviço).
- n. **Quadro branco**, medindo 150cm x 4cm x 120cm – explicações escritas durante a aula;
- o. **Lixeira**, medindo 26cm x 26cm x 40cm – descarte de resíduos.

3.3. Seleção

Dentre os possíveis arranjos físicos levantados, aquele que melhor atendeu as necessidades da unidade estudada foi o modelo demonstrado na Figura 1. Neste *layout*, foram organizados os equipamentos de forma a otimizar os fluxos produtivos, obedecendo normas de vigilância sanitária (de acordo com a legislação brasileira) e garantindo condições de

funcionamento da unidade, ou seja, seguindo os conceitos de BPM. Dessa forma, os manipuladores dos alimentos poderão elevar a produtividade em menor tempo e mínimos riscos de contaminação por cruzamento de fluxos.

Outra alteração do *layout* foram os fluxos de entrada e saída dos materiais, pois como na unidade existia apenas uma porta para saída de resíduos e movimentação de pessoas e materiais o cruzamento dos fluxos entre esses elementos era inevitável. Assim, foi proposta a criação de um corredor que conecte o laboratório a sua área externa entre as duas salas vizinhas da unidade. Dessa forma, a antiga porta seria utilizada apenas para a saída dos resíduos, e a nova porta será usada para entrada de pessoas e materiais (Figura 1).

A proposta de fluxograma elaborada no presente estudo inicia-se nessa nova porta de entrada, posicionada no final do corredor. A pia para lavagem das mãos que se encontrava ao lado da porta de entrada foi realocada para área próxima à nova entrada de pessoas. Essa pia foi posicionada de forma estratégica, para servir como lembrete aos manipuladores (no caso, estudantes de graduação) quanto a necessidade da lavagem de mãos assim que estes adentrarem na área restrita do laboratório. Ainda sobre a referida pia, a mesma não participa efetivamente do fluxo, mas é necessária para que o risco de contaminação proveniente do manipulador de alimentos seja controlado em função de uma redução da carga microbiana nas mãos e nos antebraços, através da operação de lavagem das mãos.

O primeiro passo do fluxo é o armazenamento dos insumos, que serão separados em despensa seca (identificado pela seta laranja) ou despensa fria (seta azul), dependendo do tipo de ingrediente. Em seguida, os ingredientes necessários à realização da atividade são retirados das geladeiras, *freezer* e armários existentes nas bancadas. A seguir, os ingredientes selecionados das despensas secas como das frias irão para as bancadas, onde serão porcionados segundo a ficha técnica de preparação culinária (seta marrom). Na próxima etapa, representada pelas setas de cor vinho, os insumos já porcionados serão direcionados para o pré-preparo (1), preparo (2, g ou j, dependendo da ficha técnica) e montagem e finalização do prato (3). Na etapa final do fluxo é feito o descarte dos resíduos gerados pela antiga porta de entrada e saída, sem que o mesmo cruze pelos demais fluxos (seta verde).

4. Conclusões

Esse estudo ratificou a necessidade de alteração da unidade experimental, pois muitos itens não conforme foram encontrados ao longo do processo produtivo. A planta baixa sugerida implica na modernização e aquisições de equipamentos industriais, além de demandar mudanças fundamentais da estrutura física do laboratório, importantes para maximizar e redistribuir o espaço. Destaca-se a importância de um estudo paralelo de levantamento de custos, considerando as alterações propostas no *layout* e a aquisição de novos insumos.

A nova proposta de *layout* tornará a produção mais eficaz, podendo ampliar a capacidade produtiva do laboratório, reduzindo o tempo de preparo e atendendo às necessidades das pessoas

envolvidas nessa atividade. Estes fatores que poderão contribuir para elevar a qualidade das aulas ministradas no referido espaço acadêmico.

Referências

BERTOULI, P. T.; FRIZZO, V. P.; PIAZZA, D.; SCIENZA, L. C.; ZATTERA, A. J. 2014. Caracterização mecânica e de proteção à corrosão do aço carbono revestido com tinta em pó base epóxi contendo montmorilonita funcionalizada com silano. *Tecnologia em Metalurgia, Materiais e Mineração*, 11, 2, 180-186.

BORBA, M.; LUNA, M. M. M.; SILVA, F. A. B. 2014. Proposta de arranjo físico para microempresa baseado no Planejamento Sistemático de *Layout* (SLP). *Revista Produção e Engenharia*, 6, 1, 519-531.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 216, de 15 de setembro de 2004. Regulamento Técnico de Boas Práticas para Serviços de Alimentação. Diário Oficial da União, de 15 de setembro de 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº275, de 21 de outubro de 2002. Regulamento Técnico de Procedimentos Operacionais Padronizados aplicados aos estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos e a lista de verificação das Boas Práticas de Fabricação em estabelecimentos produtores/ industrializadores de alimentos. Diário Oficial da União, de 23 de outubro de 2002.

CAMPOS, J.; JOANA GIL, J.; MOURÃO, J.; PEIXE, L.; ANTUNES, P. 2015. Ready-to-eat street-vended food as a potential vehicle of bacterial pathogens and antimicrobial resistance: Na exploratory study in Porto region, Portugal. *International Journal of Food Microbiology*, 206, 1–6.

CODEX ALIMENTARIUS. 2006. *Organização Pan-Americana da Saúde. Higiene dos Alimentos – Textos Básicos / Organização Pan-Americana da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Food and Agriculture Organization of the United Nations.* – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde.

COENDERS, A. 1996. *Química culinária*. Zaragoza: Acribia.

FERREIRA, M. A.; SÃO JOSÉ, J. F. B.; TOMAZINI, A. P. B.; MARTINI, H. S. D.; MILAGRES, R. C. M.; PINHEIRO-SANT’ANA, H. M. 2011. Avaliação da adequação às boas práticas em Unidades de Alimentação e Nutrição. *Revista do Instituto Adolfo Lutz*, 70, 2, 230-235.

FLESSAS, M.; RIZZARDI, V. M.; TORTORELLA, G. L.; DENICOL, J.; MARODIN, G. A. 2014. Planejamento sistemático de *layout* aplicado à cozinha industrial de um restaurante temático. *Produção em Foco*, 4, 2, 449-480.

FREITAS, F. L.; GONZALEZ JÚNIOR, I. P. 2013. Aplicação das técnicas de *layout* em padarias no Recôncavo Baiano baseadas nos parâmetros ergonômicos e de produtividade. *Revista Formadores: Vivências e Estudos*, 6, 1, 90-10.

HARRIS, K. J.; MURPHY, K. S.; DIPIETRO, R. B.; RIVERA, G. L. 2015. Food safety inspections results: A comparison of ethnic-operated restaurants to non-ethnic-operated restaurants. *International Journal of Hospitality Management*, 46, 190–199.

JOSEPH, B.; OTTA, S. K.; KARUNASAGAR, I.; KARUNASAGAR, I. 2001. Biofilm formation by Salmonella spp. on food contact surfaces and their sensitivity to sanitizers. *International Journal of Food Microbiology*, 64, 3, 367-372.

KRAEMER, F. B.; SADDY, M. A. 2007. *Guia de Elaboração do Manual de Boas Práticas para Manipulação de Alimentos*. Rio de Janeiro: Conselho Regional de Nutricionistas – 4ª Região.

MUTHER, R.; WHEELER, J. D. 2000. *Planejamento Sistemático e Simplificado de Layout*. 1ª ed. São Paulo: IMAM.

NASCIMENTO, K. O. N.; RIBEIRO, D. F.; BATISTA, E. 2014. Reconhecimento de aromas e aplicação de testes afetivos como forma de aprendizado. *E-xacta*. 7, 1, 139-145.

RICCETTO, L. N. 2013. *A & B de A a Z: Entendendo o Setor de Alimentos & Bebidas*. Brasília: Senac Distrito Federal.

SANTOS, J. E. M. 2011. *Checklist*. *Jornal Português de Gastreenterologia*, v. 18, 93-94.

SILVA FILHO, A. R. A. 1996. *Manual básico para planejamento de restaurantes e cozinhas industriais*. São Paulo: Varela.

SILVA, A. L.; RENTES, A. F. 2012. Um modelo de projeto de layout para ambientes job shop com alta variedade de peças baseado nos conceitos da produção enxuta. *Gestão e Produção*, 19, 3, 531-541.

SOMAVILLA, G. P.; LOPES, C. E. J. 2013. Orientações técnicas, legais e normativas para projetos de espaços destinados a serviços de alimentação coletiva. *Revista de Arquitetura da IMED*, 2, 2, 108-122.

SOUZA, C. H.; SATHLER, J.; JORGE, M. N.; HORST, R. F. M. 2009. Avaliação das condições higiênico sanitárias em uma Unidade de Alimentação e Nutrição hoteleira na cidade de Timóteo – MG. *Nutrir Gerais – Revista Digital de Nutrição*, 3, 4, 312-329.

TEIXEIRA, S. M. F. G.; DE OLIVEIRA, Z. M. C.; DO REGO, J. C.; BISCONTINI, T. M. B. 2000. *Administração Aplicada às Unidades de Alimentação e Nutrição*. Recife: Atheneu.

VILA, C. V. D.; SILVEIRA, J. T.; ALMEIDA, L. C. 2014. Condições higiênico-sanitárias de cozinhas de escolas públicas de Itaqui, Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Visa em Debate: Sociedade, Ciência e Tecnologia*, 2, 2, 67-74.