

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE**

**CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE**

**UNIDADE ACADÊMICA DE SAÚDE**

**CURSO DE BACHARELADO EM NUTRIÇÃO**

**GISLAYNNE DA SILVA BARBOSA**

**ANÁLISE DA TEMPERATURA, UMIDADE E  
CONTAMINAÇÃO FÚNGICA DAS ÁREAS DE  
ARMAZENAMENTO E PREPARO DE ALIMENTOS EM  
UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO**

Cuité/PB

2018

GISLAYNNE DA SILVA BARBOSA

**ANÁLISE DA TEMPERATURA, UMIDADE E CONTAMINAÇÃO FÚNGICA DAS  
ÁREAS DE ARMAZENAMENTO E PREPARO DE ALIMENTOS EM UNIDADES  
DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Nutrição da Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica na área de Microbiologia dos Alimentos.

Orientador: Prof. Me. Jefferson Carneiro de Barros

Cuité/PB

2018

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE  
Responsabilidade Msc. Jesiel Ferreira Gomes - CRB 15 - 256

B238a      Barbosa, Gislaynne da Silva Barbosa.

Análise da temperatura, umidade e contaminação fúngica das áreas de armazenamento e preparo de alimentos em unidades de alimentação e nutrição. / Gislaynne da Silva Barbosa. - Cuité: CES, 2018.

52 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) - Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2018.

Orientador: Jefferson Carneiro de Barros.

1. Restaurante. 2. Contaminação. 3. Fungos ambientais. 4. Condições ambientais. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 640.342

GISLAYNNE DA SILVA BARBOSA

ANÁLISE DA TEMPERATURA, UMIDADE E CONTAMINAÇÃO FÚNGICA DAS  
ÁREAS DE ARMAZENAMENTO E PREPARO DE ALIMENTOS EM UNIDADES DE  
ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Nutrição da Unidade Acadêmica de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito obrigatório para obtenção de título de Bacharel em Nutrição, com linha específica na área de Microbiologia dos Alimentos.

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Me. Jefferson Carneiro de Barros  
Universidade Federal de Campina Grande  
Orientadora

---

Profa. Me. Carolina de Miranda Gondim  
Universidade Federal de Campina Grande  
Examinador

---

Profa. Me. Dalyane Lais da Silva Dantas  
Universidade Federal da Paraíba  
Examinador

Cuité/PB  
2018

Dedico este trabalho a Deus, que deu sustentação em minha vida diante dos obstáculos e dificuldades, me permitindo realizar mais um sonho. À minha família, por todo o amor, dedicação e compreensão prestados a mim, eles nada teria sido realizado. A Jaime Leal de Araújo (in memoriam), meu querido avô que nos acolheu mesmo depois de tanto tempo e nos deu todo apoio, te amo vô, saudades eternas.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, por ter me permitido passar todos esses anos amadurecendo para a vida, aprendendo a superar os obstáculos sem desistir e me proporcionar a realização deste sonho. Por ter me levantado todas as vezes que fraquejei e me mostrar que eu não estava sozinha nesta caminhada. Obrigada, meu Deus!

A todos os seres de luz que juntos a Deus tornaram tudo isso possível, mesmo não sendo merecedora de tanto, eles são a prova da fé viva que habita em mim.

Ao meu pai, Gerson, por todo amor, carinho apoio insistência e persistência para que eu pudesse concluir a mais um ciclo, agradeço por todo esforço diário e pelas horas dedicadas ao trabalho exaustivo, buscando dar a seus filhos um futuro melhor que o seu, para que nós alcançássemos os nossos objetivos. Pai não foi fácil te ver trabalhando de sol a sol, sentir suas mãos calejadas e seu semblante de preocupação, sem descanso, sem diversão para que eu tivesse o melhor, hoje posso começar a te retribuir. Muito obrigada por todos os ensinamentos e sábios conselho e o aprendizado de valores. Amo- te!

À minha mãe, Verônica Maria, por todo o amor, paciência e apoio dedicados a mim ao longo da vida, obrigada por me deixar voar, mas sempre lembrando dos pés que retornaram ao chão, obrigada por toda lição dura, sem elas eu estaria sem norte, e principalmente por ter estado sempre ao meu lado, apesar da distância, por trocar sua vida pra cuidar da minha, por me mostrar os reais valores da vida. Meu muito obrigada por todos os ensinamentos e sábios conselhos. Amo- te!

A minha irmã, Giselly Silva, obrigada por existir, obrigada por ser quem você é e que apesar das diferenças sempre esteve ao meu lado, me ajudando sempre que precisei. Obrigada por me perdoar quando errei enquanto mais você precisou de mim, isso me ajudou a crescer. Amo- te!

A toda minha família que mesmo distante torciam por mim, a família da Hungria, André Angola, Sandrely e Ivyson e a todos os irmãos que me acolheram e sempre estiveram comigo me aconselhando e me ajudando durante o curso, por estar ao meu lado em todos os momentos da minha vida, sejam eles bons ou ruins.

Aos demais familiares, por me ajudarem, cada um ao seu modo, torcendo, orando, aconselhando, apoiando e principalmente vibrando a cada conquista. Muito obrigada por tudo!

Agradeço ao meu noivo, Roberto Ferreira, por todo amor, por segurar na minha mão nas horas mais difíceis da minha vida, por sempre me colocar pra frente e nunca me deixar

desistir, obrigada pela paciência de me escutar todas as noites chorando e me animar. Obrigada por ser a resposta de todas as minhas orações a Deus!

Ao meu orientador, Prof. Msc. Jefferson Carneiro de Barros , pela confiança e compreensão diante de tantos obstáculos para a finalização das análises. Por acreditar que eu era capaz de realizar todo o experimento. Obrigada por me orientar diante tantas turbulências. Pela dedicação na nossa pesquisa, pelos valiosos ensinamentos e por toda disponibilidade de sempre. Que Deus te abençoe sempre iluminando teus caminhos e permitindo que você divida por muitos anos seus ensinamentos com outras pessoas.

A todos os professores do Curso de Bacharelado em Nutrição da Universidade Federal de Campina Grande, *campus* Cuité-PB. Em especial a professora e mestre, Carolina de Miranda Gondim, pela confiança depositada em mim quando monitora de sua disciplina. Sou muito grata por toda ajuda e assistência prestada a mim, por me aconselhar como uma mãe, e se dedicar como uma amiga, guardarei sempre você no coração.

Às minhas amigas e futuras colegas de profissão, Natalia Fernandes, Heloisa Alves, Jociely Leite, Jaíne Santos e Suedna Costa por todos os conselhos, por todos os anos em que vocês foram os meus anjos em Cuité, e fora de Cuité também. Obrigada por todas as lágrimas e sorrisos, por todos os anos de amizade, dividindo comigo historias, problemas, alegrias e me dando carinho, amor e apoio. Muito obrigada!

À família que Cuité me apresentou: Adeilma e Thatiany (minhas amoras cebruthius), Sinha sem você eu não teria concluído. Fabinho, Fátima Carvalho, Thaislanio Alves sem vocês tudo seria mais difícil. A família do Sítio Algodão principalmente Dona Josy, seu João, Ricardo, Cida a todos por todo apoio e por me acolherem tão bem, a todos da Turma 2012.1 Coletividade.

À professora Carolina de Miranda Gondim e a nutricionista Dalyane Lais da Silva Dantas por participarem da minha banca examinadora, dividindo seus conhecimentos e contribuindo positivamente para o meu crescimento.

As Nutricionistas do Trauma, Carmem Spá, Gilmara, Adriana, Jamyla, Daniele Oliveira, Daniele Melo, por serem minhas âncoras e anjos, por me darem a mão quando mais precisei, por dividirem comigo o conhecimento de vocês, levarei vocês para sempre comigo, que Deus abençoe a todas!

Enfim, meu muito obrigada a todas as pessoas que não foram citadas, porém não esquecidas que contribuíram de forma direta ou indireta para realização do meu sonho.

**"Nem tudo que reluz é ouro, nem tudo que balança cai, nem tudo na vida é malícia, nem todo pensamento tem paz."**

**Ditado Africano Autor Desconhecido.**



## RESUMO

**BARBOSA, G. S. ANÁLISE DA TEMPERATURA, UMIDADE E CONTAMINAÇÃO FÚNGICA DAS ÁREAS DE ARMAZENAMENTO E PREPARO DE ALIMENTOS EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO.** 2018. 52f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2018.

Uma Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é uma unidade de trabalho onde a principal atividade desempenhada é o fornecimento de refeições. Este estudo objetivou avaliar a temperatura, umidade e contaminação fúngica das áreas de armazenamento e preparo de alimentos em UAN. O estudo foi realizado em três UAN com distintas clientela: um hospital público, um restaurante comercial e um institucional, todas com distribuição centralizada, durante o período de um mês, todos sob supervisão de um nutricionista. A coleta dos dados foi realizada nas câmaras de refrigeração e nas áreas de manipulação de alimentos dos estabelecimentos. Para a aferição da temperatura e umidade foi utilizado o aparelho Termo-Higro-Decibelímetro-Luxímetro, marca Skill-Tec, modelo SKTHDL, com medições realizadas em intervalos de 30 minutos, com leitura de 10 em 10 segundos até perfazer um minuto, sendo o resultado obtido a partir da média de leitura de cada intervalo de tempo. Para a avaliação da contaminação fúngica ambiental foi utilizada a técnica de sedimentação simples, onde as placas de Petri contendo Ágar Batata Dextrose (Himedia®) foram abertas e expostas à temperatura ambiente por 15 minutos nos ambientes estudados e depois fechadas e transportadas em caixa isotérmica para o Laboratório de Microbiologia dos Alimentos do curso de Nutrição do *campus* de Cuité, Paraíba, onde foram incubadas à 25°C por 72 horas e, posteriormente, realizadas as contagens em triplicata das colônias em UFC/cm<sup>2</sup>/sem. As temperaturas registradas nas áreas de armazenamento refrigerado tiveram diferença estatística significativa entre os estabelecimentos quando agrupados dois a dois, apesar de todos se enquadrarem dentro da faixa de temperatura recomendada para refrigeração, cuja variação foi 5,23°C a 8,1°C. Quanto às áreas de manipulação de alimentos, as médias de temperatura foram de 17,36°C, 18,13°C e 26,06°C para o hospital, restaurante comercial e restaurante institucional, respectivamente, demonstrando diferença estatística significativa entre os estabelecimentos quando agrupados dois a dois. Quanto a umidade relativa, as médias variaram de 44,5%UR a 53,66%UR, estando o restaurante comercial e o institucional abaixo

dos valores recomendados pela literatura para as áreas de armazenamento refrigerado. Nas áreas de manipulação, as leituras variaram de 69,63%UR a 86,8%UR, demonstrando valores muito acima do limite de 60%UR recomendado para ambientes de produção de refeições. As análises microbiológicas para fungos ambientais revelaram níveis de contaminação acima do tolerado pela literatura para o hospital, cuja contagem foi de 41,77 UFC/cm<sup>2</sup>/sem., demonstrando maior risco de contaminação para alimentos quando comparado aos dois restaurantes, cujas leituras ficaram abaixo do limite tolerável de 30 UFC/cm<sup>2</sup>/sem. Reforça-se a necessidade de mais estudos para fungos ambientais de interesse em alimentos e para a umidade em unidades alimentação, tendo em vista a influência e o risco para uma contaminação cruzada dos alimentos. Enfatiza-se ainda a importância de um monitoramento preventivo através das boas práticas em todas as etapas de manipulação dos alimentos, garantindo assim a produção de um alimento seguro ao consumidor.

**Palavras-chave:** fungos ambientais; condições ambientais; contaminação.

## ABSTRACT

BARBOSA, G. S. ANALYSIS OF TEMPERATURE, MOISTURE AND FUNGUS CONTAMINATION OF STORAGE AND FOOD PREPARATION AREAS IN FOOD AND NUTRITION UNITS. 2018. 52f. Course Completion Work (Graduation in Nutrition) - Federal University of Campina Grande, Cuité, 2018.

A Food and Nutrition Unit (UAN) is a unit of work where the main activity is the provision of meals. This study aimed to evaluate the temperature, humidity and fungal contamination of food storage and preparation areas in UAN. The study was carried out in three UANs with different clienteles: a public hospital, a commercial restaurant and an institutional restaurant, all with centralized distribution, for a period of one month, all under the supervision of a nutritionist. The data collection was performed in the refrigeration chambers and in the food handling areas of the establishments. In order to measure the temperature and humidity, the Thermo-Hybrid-Decibelimeter-Luximeter device, Skill-Tec brand, model SKTHDL, was used with measurements taken at 30-minute intervals, reading every 10 seconds for up to one minute. result obtained from the reading average of each time interval. For the evaluation of environmental fungicide contamination, the simple sedimentation technique was used, where Petri dishes containing Potato Agar Dextrose (Himedia®) were opened and exposed at room temperature for 15 minutes in the studied environments and then closed and transported in isothermal box for the Laboratory of Food Microbiology of the Nutrition course of the Campus of Cuité, Paraíba, where they were incubated at 25°C for 72 hours and then the triplicate counts of colonies in UFC / cm<sup>2</sup> / wk were performed. The temperatures recorded in the refrigerated storage areas had a statistically significant difference between the establishments when grouped two to two, although all were within the temperature range recommended for refrigeration, whose variation was 5.23°C to 8.1°C. Regarding the food handling areas, the temperature averages were 17.36°C, 18.13°C and 26.06°C for the hospital, commercial restaurant and institutional restaurant, respectively, showing a statistically significant difference between establishments when grouped two to two. Regarding relative humidity, the averages ranged from 44.5% RH to 53.66% RH, the commercial and institutional restaurant being below recommended values in the literature for refrigerated storage areas. In the areas of handling, the readings ranged from 69.63% RH to 86.8% RH, showing values well above the 60% RH limit recommended for meal production

environments. Microbiological analyzes for environmental fungi revealed levels of contamination higher than that allowed by the literature for the hospital, which counted 41.77 CFU / cm<sup>2</sup> / wk, showing a greater risk of food contamination when compared to the two restaurants, whose readings were below of the tolerable limit of 30 UFC / cm<sup>2</sup> / wk. It reinforces the need for further studies for environmental fungi of interest in food and for moisture in feed units, in view of the influence and risk of cross-contamination of food. It is also emphasized the importance of preventive monitoring through good practices in all stages of food handling, thus ensuring the production of a food safe to the consumer.

**Keywords:** environmental fungi; environmental conditions; contamination.

## LISTA DE TABELA

<b>Tabela 1</b> – Temperatura das áreas de armazenamento refrigerado das UAN'S estudadas.....	<b>27</b>
<b>Tabela 2</b> – Avaliação da significância das temperaturas de armazenamento nas diferentes UAN com base no teste de Wilcoxon-Mann-Whitney.....	<b>29</b>
<b>Tabela 3</b> – Temperaturas das áreas de manipulação de alimentos das UAN estudadas.....	<b>29</b>
<b>Tabela 4</b> – Avaliação do nível de significância das temperaturas da área de manipulação nas diferentes UAN com base no teste de Wilcoxon-Mann-Whitney.....	<b>30</b>
<b>Tabela 5</b> – Umidade relativa ambiental das áreas de armazenamento das UAN estudadas.....	<b>31</b>
<b>Tabela 6</b> – Umidade relativa (% UR) ambiental das áreas de manipulação das UAN estudadas.....	<b>32</b>
<b>Tabela 7</b> – Resultado das contagens fúngicas (UFC) nas áreas de armazenamento das UAN estudadas.....	<b>33</b>
<b>Tabela 8</b> – Avaliação do nível de significância das contagens de UFC da área de armazenamento nas diferentes UAN com base no teste de Wilcoxon-Mann-Whitney.....	<b>35</b>
<b>Tabela 9</b> – Resultado das contagens fúngicas (UFC) nas áreas de manipulação das UAN estudadas.....	<b>35</b>
<b>Tabela 10</b> – Avaliação do nível de significância das contagens de UFC da área de manipulação nas diferentes UAN com base no teste de Wilcoxon-Mann-Whitney.....	<b>36</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b> – Gráfico das médias do resultado de Contagem de UFC/cm <sup>2</sup> /semana das áreas de armazenamento das UAN'S.....	<b>34</b>
---	-----------

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>17</b>
2.1 OBJETIVO GERAL.....	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
<b>3 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>18</b>
3.1 UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO.....	18
3.2 BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO.....	18
3.3 CONTAMINAÇÃO ALIMENTAR.....	19
3.4 FUNGOS AMBIENTAIS.....	20
3.5 CONTAMINAÇÃO FÚNGICA EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO.....	21
3.6 FATORES DE CRESCIMENTOS FUNGICO SOB BAIXAS TEMPERATURAS.	23
3.7 IMPLICAÇÕES DA CONTAMINAÇÃO FÚNGICA AMBIENTAL SOBRE A VIDA DE PRATELEIRA DOS ALIMENTOS.....	23
3.8 MÉTODOS DE CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO FÚNGICA EM ALIMENTOS.....	24
<b>4 MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>26</b>
4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA.....	26
4.2 LOCAL DE COLETA DAS AMOSTRAS.....	26
4.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS.....	26
4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	27
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>28</b>
5.1 TEMPERATURA.....	28
<b>5.1.1 Temperaturas das Áreas de Armazenamento.....</b>	<b>28</b>
<b>5.1.2 Temperaturas das Áreas de Manipulação.....</b>	<b>30</b>
5.2 UMIDADE.....	32
<b>5.2.1 Umidade em Áreas de Armazenamento.....</b>	<b>32</b>
<b>5.2.1 Umidade em Áreas de Manipulação.....</b>	<b>33</b>
5.3 PRESENÇA DE FUNGOS AMBIENTAIS.....	34
<b>5.3.1 Presença De Fungos Ambientais nas Áreas de Armazenamento.....</b>	<b>34</b>
<b>5.3.2 Presença De Fungos Ambientais nas Áreas de Manipulação.....</b>	<b>36</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>40</b>

<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>41</b>
<b>APÊNCICES.....</b>	<b>49</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) é todo ambiente de trabalho que desempenha atividades relacionadas ao fornecimento de refeições (VEIROS, 2002).

Segundo a Organização Pan-Americana da Saúde - OPAS (2006), nas últimas décadas, os hábitos alimentares têm passado por mudanças em muitos países, acarretando o desenvolvimento de novas técnicas e tecnologias de produção, preparação e distribuição de alimentos, de modo que as pessoas têm expectativa de consumo de alimentos adequados e seguros.

Para garantia da segurança alimentar são necessárias medidas de controle em todas as etapas do processamento, incluindo: colheita, conservação, manipulação, transporte, armazenamento, preparo e distribuição dos alimentos, podendo a contaminação ocorrer em diversas fases do processamento do alimento, envolvendo diversos agentes etiológicos, na maioria das vezes, micro-organismos (MESQUITA, 2006).

Neste sentido, programas de controle de qualidade são importantes nos ambientes de produção de refeições, contribuindo para a melhoria das condições higiênico-sanitárias envolvendo toda a cadeia produtiva. Ainda assim, existem riscos dos alimentos produzidos sofrerem contaminações por agentes patogênicos, em decorrência de falhas na armazenagem, manipulação e distribuição destes alimentos.

As falhas podem decorrer da falta de conhecimento e aplicação das Boas Práticas pelos gestores e operadores de serviços de alimentação, demonstrando, a clara necessidade de aprimoramento nas atividades executadas, com maior incentivo para programas de prevenção entre os agentes envolvidos e a intensificação das inspeções (SCHARFF et al., 2009).

Dentre os micro-organismos de interesse em alimentos e que se relacionam com a contaminação ambiental estão os fungos filamentosos e leveduras que são deteriorantes dos alimentos, sendo assim fáceis de identificar a sua contaminação, contudo alguns desses micro-organismos fazem parte da biota normal dos alimentos e ainda podem ser de interesse em indústrias alimentícias que estão relacionados a riscos à saúde. Estes microrganismos estão presentes em todos os lugares: na água, no ar, no solo, nas mucosas e ferimentos dos manipuladores de alimentos, nos animais, na área de produção, nos utensílios utilizados na manipulação de alimentos e nos próprios alimentos (SOARES et al., 2006).

Todavia, a presença elevada desses micro-organismos em UAN que tenham o profissional nutricionista como responsável técnico, demonstra uma aplicação incorreta ou a

não aplicação das boas práticas de manipulação de alimentos, sendo um risco à saúde pública, podendo agravar estados de saúde críticos em UAN hospitalares, por exemplo, responsabilizando o profissional que pode sofrer penalidades, ou respondendo criminalmente sobre o paciente/comensal acometido pela toxifecção alimentar.

Tendo em vista os riscos provenientes da contaminação ambiental, infere-se se alterações na temperatura e umidade ambiental em diferentes setores de estabelecimentos que produzem refeição para coletividades poderiam influenciar no aumento da contaminação fúngica ambiental e, assim, aumentar as chances de contaminação cruzada dos alimentos.

A contaminação dos alimentos é um risco real em unidades de alimentação, independente da presença de um responsável técnico, pois há outros fatores, como a não execução correta do Manual de Boas Práticas, o monitoramento ineficaz e as condições ambientais. Este estudo justifica-se por se dedicar a análise de contaminação fúngica, de temperatura e umidade, pouco presente na literatura.

Assim, procura-se com o presente trabalho apontar a relação entre condições ambientais e crescimento fúngico, de forma a entender se tais fatores podem contribuir para um risco de contaminação cruzada dos alimentos armazenados ou manipulados em diferentes estabelecimentos produtores de refeições, de forma a subsidiar medidas de prevenção para se obter um alimento seguro.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliar a temperatura, umidade a presença e quantidade de fungos filamentosos ambientais e leveduras em áreas de armazenamento e preparo de alimentos em Unidades de Alimentação e Nutrição supervisionadas por nutricionistas.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar a temperatura e umidade ambiental das áreas de armazenamento e preparo dos alimentos em diferentes unidades de alimentação;
- Identificar e enumerar a presença de fungos ambientais nas áreas de armazenamento e preparo dos alimentos;
- Identificar práticas que contribuem para riscos de contaminação ambiental pelas unidades de alimentação.

### 3 REFERENCIAL TEÓRICO

#### 3.1 UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO

Os estabelecimentos que trabalham com produção e distribuição de alimentação para a coletividades recebem a denominação de Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) ou, mais atualmente, Unidades Produtoras de Refeições (UPR), integrando o segmento da alimentação fora do lar (*catering, food service*, restaurantes, etc.). As UAN/UPR desempenham um papel importante na manutenção do estado nutricional e do bem-estar da coletividade por meio da qualidade do alimento produzido. Desse modo, as UAN'S preocupam-se não só com a qualidade do alimento, mas com fatores que podem colocar em questão a qualidade, envolvendo desde a escolha e fornecimento de matéria-prima, equipamentos e armazenamento até sua produção e distribuição final (ALEVATO; ARAÚJO,2009).

O alimento é imprescindível, tanto para o crescimento como para a manutenção da vida, mas não se pode esquecer que também pode ser veiculador de doenças (OLIVEIRA et al., 2008 apud MEAD et al., 1999; SILVA et al., 2000). Neste sentido, o objetivo destes estabelecimentos é fornecer uma refeição equilibrada nutricionalmente, garantir a manutenção ou recuperação da saúde do comensal, auxiliar no desenvolvimento de hábitos alimentares saudáveis e na educação alimentar e propiciar um consumo seguro do ponto de vista higiênico-sanitário (TEIXEIRA et al., 2007).

#### 3.2 BOAS PRÁTICAS DE MANIPULAÇÃO

A falta de higiene na manipulação e nos setores de produção e armazenamento de alimentos, além da não capacitação dos profissionais, fizeram as indústrias buscar melhorias nos seus processos, oferecendo cursos aos manipuladores e tornando necessário práticas em segurança alimentar (SEAMAN, 2010).

O controle higiênico-sanitário de alimentos sofreu grandes mudanças conceituais e técnicas por consequência de novos conhecimentos em relação ao controle dos microrganismos causadores de toxinfecções alimentares, estimulado pelo surgimento de diferentes cepas microbianas mais resistentes e adaptadas aos antigos e convencionais mecanismos de prevenção (KASNOWSKI et al., 2007).

Existem normas que regulamentam práticas em segurança alimentar, tendo como exemplo desses sistemas as Boas Práticas (BP) e as Boas Práticas de Fabricação (BPF), as quais são aplicadas a todas as etapas de produção, manipulação e transporte de alimentos no intuito de minimizar as contaminações existentes provenientes do meio ambiente (SILVA, 2006).

Segundo a RDC nº 216 da ANVISA, a aplicação das boas práticas abrangem os serviços de alimentação que realizam atividades que envolvem a manipulação, preparação, fracionamento, armazenamento, distribuição, transporte, exposição à venda e entrega de alimentos preparados ao consumo, tais como cantinas, bufês, comissarias, confeitarias, cozinhas industriais, cozinhas institucionais, unidades de alimentação e nutrição dos serviços de saúde, delicatêssens, lanchonetes, padarias, pastelarias, restaurantes, rotisseries e congêneres.

As UAN'S que empregam um programa de controle das etapas de produção por meio do emprego das boas práticas são capazes de analisar e avaliar toda a cadeia de produção de alimentos, de forma que o controle da temperatura sob a qual o alimento é mantido e o tempo gasto durante seu preparo e distribuição, pode ter impacto na qualidade do produto final e diminuir os riscos de um surto de origem alimentar (SOUSA, 2003).

De acordo com Gomes e Rodrigues (2009), o controle higiênico se refere a toda e qualquer ação que visa melhorar a higiene, consistindo nas boas práticas relacionadas aos procedimentos de higiene e na manipulação dos alimentos, promovendo um controle da contaminação. Já o controle sanitário é definido como uma ação que visa melhorar os processos e atribui segurança ao preparo dos alimentos, o que implica no controle da sobrevivência e na redução dos perigos biológicos.

### 3.3 CONTAMINAÇÃO ALIMENTAR

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), a alimentação adequada nutricionalmente e segura deve ser mantida sua quantidade e qualidade além de se livre de contaminações sem oferecer riscos à saúde.

Alimentos contaminados são prejudiciais à saúde das pessoas que os consomem, podendo causar diversas doenças. Dados demonstram que os agentes etiológicos são, na maioria das vezes microorganismos e a contaminação pode ocorrer em diversas fases da manipulação dos alimentos, sendo necessárias medidas de controle em todas as etapas do

processamento, incluindo a colheita, conservação, manipulação, transporte, armazenamento, preparo e distribuição dos alimentos (BOULOS, 1999).

No Brasil, segundo dados do Sistema de Informações Hospitalares (SIH) do Ministério da Saúde, ocorreram mais de 3.400.000 internações causadas por DTA's de 1999 a 2004, com uma média de cerca de 570 mil casos por ano (CARMO et al., 2005). Na maioria dos casos, não é notificada, pois muitos microrganismos patogênicos presentes nos alimentos causam inicialmente sintomas brandos, fazendo com que a vítima não busque auxílio médico (COSTALUNGA; TONDO, 2002).

O acometimento dessas doenças, na maioria dos casos, está relacionado ao consumo de alimentos que são muito manipulados e em más condições de armazenamento e acondicionamento, permitindo, assim, a exposição direta ao ambiente e propiciando a contaminação e posterior veiculação desses patógenos aos consumidores e a contaminação cruzada entre os alimentos crus e produtos processados (MÜRMAN et al., 2008;).

Em UAN, é reconhecida a contaminação de microrganismos aos comensais advindos de diversas fontes, em especial próprio alimento, principalmente aqueles que não receberam tratamento térmico (DE MESQUITA, 2006).

Reconhece-se que as pessoas que manipulam alimentos desempenham função importante na preservação da higiene dos mesmos, visto que podem representar uma importante fonte de transmissão de patógenos (SILVA et al., 2005).

As DTA podem ser causadas pela ingestão de microrganismos viáveis ou toxinas que produzidos em quantidades suficientes para desenvolver a patologia (AFIFI; ABUSHELAIBI, 2012). Manifestam-se através de infecções, intoxicações, surtos ou casos isolados que podem ocorrer de forma leve a grave (PIRES, 2012). Os sintomas podem variar desde um leve mal estar, cólicas, vômitos, febre, com duração de 1 a 3 dias, até casos mais graves, como aqueles causados por alguns sorotipos de *Salmonella*, variando de um leve desconforto a reações intensas que podem levar a hospitalização e evoluir para o óbito (VIEIRA et al., 2003), especialmente em grupos mais susceptíveis, como crianças e idosos (LAGAGGIO, 2002).

### 3.4 FUNGOS AMBIENTAIS

Os fungos são seres macroscópicos e microscópicos, heterotróficos que podem ser unicelulares ou pluricelulares e eucariotas, são encontrados amplamente na natureza formado por cerca de 200.000 espécies e comumente conhecidos por bolores, mofos, fermentos, levedos, orelhas-de-pau, trufas e cogumelos-de-chapéu (champignon), sua atividade causa

alterações nas características organolépticas dos alimentos sendo os maiores deteriorantes dos mesmos, podendo causar alterações indesejadas, mas também algumas alterações desejadas (DINIZ, 2002), alguns gêneros de fungos podem produzir micotoxinas, que são produtos do metabolismo secundário, produzidos por fungos que causam danos à saúde do homem e outros vertebrados, além de alguns invertebrados, plantas e microrganismos (BENNETT, KLICH, 2003).

A sobrevivência e desenvolvimento dos microrganismos dependem de fatores ambientais, dentre os quais umidade relativa em torno de 70% a 80% (BYRNE et al., 2008).

Segundo a Resolução nº176 de 24 de outubro de 2000 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que se refere à qualidade do ar interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo, o valor máximo recomendável para contaminação microbiológica deve ser inferior a 750 UFC/m<sup>3</sup> de fungos (BRASIL, 2000).

A qualidade do ar em Unidade de alimentação não pode interferir na qualidade e segurança microbiológica dos alimentos ali produzidos. Segundo Evancho et al. (2001), considerando a chance de alimentos mais susceptíveis serem contaminados, deve-se controlar a contaminação ambiental de forma a garantir a qualidade final da refeição preparada.

A higienização ineficiente de equipamentos e utensílios tem sido causadora, isoladamente ou associada a outros fatores, a surtos de doenças de origem alimentar ou por alterações de alimentos processados (ANDRADE, 2008; DOMÉNECH-SÁNCHEZ et al., 2011).

Se a superfície do equipamento e/ou utensílio permanecer úmida e possuir resíduos de alimentos, pode permitir a adesão de microrganismos. Alguns microrganismos se aderem a superfícies como estratégia de sobrevivência e podem gerar matriz extracelular formando biofilmes (ANDRADE, 2008; DOMÉNECH-SÁNCHEZ et al., 2011; KUSUMANINGRUM et al., 2003).

A higiene do ambiente e as condições da Unidade podem contribuir para a manutenção da qualidade original dos alimentos, impedindo que contaminantes ou condições ambientais atuem como coadjuvante no processo de contaminação e deterioração dos alimentos (SOUTHIER; NOVELLO, 2008). Por outro lado, a eliminação de patógenos de materiais e ambientes é difícil, principalmente quando patógenos têm capacidade de aderir a superfícies de contato e permanecerem viáveis após a limpeza e desinfecção (GOUNADAKI et al., 2008; LETHO et al., 2010).

### 3.5 CONTAMINAÇÃO FÚNGICA EM UNIDADES DE ALIMENTAÇÃO

Para Zaddonadi et al., 2007, a contaminação dos alimentos passa por várias etapas iniciando na produção de matéria-prima já que os microrganismos estão dispostos amplamente na natureza e se estendendo para as etapas de transporte, recepção, armazenamento e manipulação, atendendo as condições de higienização adotadas pelas UAN'S. As DTAs estão ligadas à qualidade higiênico-sanitária. Que podem ocorrer por muitas vezes pela contaminação cruzada de manipuladores, equipamentos e ambiente contaminados, resfriamento e/ou refrigeração e armazenamento inadequado, (SANTOS E BASSI, 2015). Desse modo, o controle higiênico-sanitário dos alimentos retrata importância no controle das doenças de origem alimentar, (MELO et al. 2014).

Nos Serviços de alimentação, na maioria das vezes, os surtos de toxinfecção alimentar ocorrem em decorrência de falhas múltiplas no monitoramento, principalmente na questão da higiene. As principais falhas estão no intervalo de tempo entre o preparo e o consumo dos alimentos; inadequação no processo de refrigeração de armazenagem; manipuladores portadores sintomáticos ou assintomáticos de patologias; contaminação cruzada entre os alimentos; higienização incorreta dos alimentos, e ambientes dentre outros (GERMANO; GERMANO, 2011).

Sabe-se que para garantir a segurança do alimento, alguns métodos e técnicas são empregados. Entre os principais, estão o Programa 5S, as BPF (Boas Práticas de Fabricação), a Certificação ISO 9000 e o APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle). A implantação desses sistemas e programas preconiza a aplicação de medidas preventivas e corretivas e o envolvimento da equipe para sua eficiência, exigindo a obediência de uma série de etapas que devem ser desenvolvidas e constantemente reavaliadas, constituindo, portanto, um mecanismo contínuo (DOMÉNECH et al., 2008).

Nos Serviços de alimentação, na maioria das vezes, os surtos de toxinfecção alimentar ocorrem em decorrência de falhas múltiplas no monitoramento, principalmente na questão da higiene. As principais falhas estão no intervalo de tempo entre o preparo e o consumo dos alimentos; inadequação no processo de refrigeração; manipuladores portadores sintomáticos ou assintomáticos de patologias; contaminação cruzada entre os alimentos; higienização incorreta dos alimentos, dentre outros (GERMANO; GERMANO, 2011)

Os microrganismos precisam de condições que favoreçam o seu crescimento e multiplicação envolvendo o tempo, oxigênio, tipo de alimento, temperatura, umidade e acidez (SOARES, 2006), o que leva em maior consideração o processo de armazenagem e manipulação estando em condições favorecidas do crescimento fúngico, sendo observado primordialmente as condições higiênico sanitárias, temperatura e umidade.



### 3.6 CRESCIMENTO FÚNGICO SOB BAIXAS TEMPERATURAS

O processo de resfriamento de um alimento é um princípio de conservação contra a contaminação, proliferação e crescimento fúngico causando retardo nas reações químicas e atividades enzimáticas consequentemente deterioração dos mesmos, impondo métodos de obstáculos como as baixas temperaturas correlacionadas com a umidade e condições higiênico-sanitárias diminuem a rápida deterioração e níveis de contaminação dos alimentos (ORDÓÑEZ, 2005). A maioria dos fungos de interesse em alimentos são mesófilos e crescem em temperatura entre 20°C a 40°C, o prazo máximo de consumo do alimento preparado e conservado sob refrigeração a temperatura de 4°C (quatro graus Celsius), ou inferior, deve ser de 5 (cinco) dias. Quando forem utilizadas temperaturas superiores a 4°C (quatro graus Celsius) e inferiores a 5°C (cinco graus Celsius), o prazo máximo de consumo deve ser reduzido, de forma a garantir as condições higiênico-sanitárias do alimento preparado (BRASIL, 2014), estes prazos estão diretamente ligados às condições do ar, sendo necessária a relação entre as temperaturas, umidade e condições higiênico-sanitárias, assim como pré-tratamentos antes do armazenamento minimizando a veiculação de fungos pelo ar, contaminando áreas de armazenamento e preparo dos alimentos.

### 3.7 IMPLICAÇÕES DA CONTAMINAÇÃO FÚNGICA AMBIENTAL SOBRE A VIDA DE PRATELEIRA DOS ALIMENTOS

A simples presença do patógeno em etapas posteriores à higienização e anteriores às operações de manipulação de alimentos, reforça a necessidade de higienização adequada, especialmente em alimentos prontos para consumo, de forma a prevenir a ocorrência de DTA (MALUF, 1996; MENDES, 2004).

A qualidade microbiológica dos alimentos minimamente processados está relacionada à presença de microrganismos deteriorantes que irão influenciar nas alterações sensoriais do produto durante sua vida de prateleira. Entretanto, a maior preocupação está relacionada a sua segurança, garantindo a não contaminação por agentes químicos, físicos e microbiológicos em concentrações prejudiciais à saúde (VANETTI, 2004).

A combinação de tecido injuriado e aceleração no metabolismo contribuem grandemente para a perda de qualidade do produto, afetando, consequentemente, sua vida de prateleira (DELIZA, 2000).

### 3.8 MÉTODOS DE CONTROLE DA CONTAMINAÇÃO FÚNGICA EM ALIMENTOS

Para evitar ou minimizar a contaminação de alimentos durante sua produção e manuseio é de essencial importância a identificação dos pontos críticos para a contaminação microbiana e potencial aplicação de medidas de controle (GUIMEBRETIERE; NGUYEN-THE, 2003). Utilizando métodos de conservação associados a programas de gestão de qualidade, empregando métodos de barreira, conservação dos alimentos por temperatura, controle de umidade, aplicação do Manual de Boas Práticas, Pontos Críticos, dentre outros que aplicados em conjunto de maneira adequada garantem maior tempo de vida dos alimentos retardando atividades enzimática e conseqüentemente retardando a deterioração rápida dos alimentos, o estado de conservação e funcionamento de equipamentos e utensílios, bem como suas condições de limpeza também influenciam diretamente sobre a qualidade final do alimento. Tais inadequações podem ainda, favorecer a contaminação cruzada dos alimentos (GOMES, 2009).

A higiene do ambiente e as condições do local da cozinha podem contribuir decisivamente para manutenção da qualidade original dos alimentos, podendo atuar como fonte de contaminantes e/ou condições ambientais que agem como coadjuvantes no processo de contaminação e deterioração dos alimentos (MAISTRO et al., 2005).

A atuação dos profissionais responsáveis pela qualidade nas UAN deve ser totalmente preventiva, fundamentado em planos de amostragem bem definidos, o monitoramento por meio da avaliação microbiológica do ambiente, dos equipamentos, dos utensílios e dos manipuladores melhora a qualidade dos alimentos servidos aos usuários (ANDRADE et al., 2000). A segurança dos alimentos é preocupação de todos os profissionais ligados à saúde pública, pois alimentos contaminados podem vir a causar toxinfecções alimentares (GERMANO; GERMANO, 2011), e os dados epidemiológicos disponíveis relatam as UAN como umas das responsáveis por surtos de doenças veiculadas por alimentos (ANDRADE et al., 2003).

Portanto, a capacitação sobre a higiene dos alimentos é de fundamental importância. Todo o pessoal deve estar consciente de seu papel e de sua responsabilidade na proteção dos alimentos contra a sua contaminação ou deterioração. Desta forma, os manipuladores de alimentos devem ter conhecimentos e habilidades necessários para manipular os alimentos de forma higiênica e segura (FRANCO, 2008).

Para garantir a segurança higiênico-sanitárias dos alimentos aos consumidores e, com isso, minimizar o risco de agravos à saúde pelo consumo de alimentos impróprios, os

estabelecimentos devem ainda adotar o método de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) que é um programa de controle de qualidade dinâmico e preventivo, desde a matéria-prima até o produto final. O sistema APPCC identifica pontos de perigos de contaminação, permitindo correção rápida e eficiente. Sua eficácia depende da implantação das Boas Práticas de Manipulação (BPM) e da realização de práticas educativas junto aos manipuladores de alimentos (SOARES, 2006).

O controle de temperatura durante manipulação e distribuição dos alimentos também é tido como fundamental para evitar a multiplicação de microrganismos (BARBIERI; ESTEVES; MATOSO, 2011).

O local de estocagem de produtos alimentícios deve apresentar condições para o armazenamento de produtos perecíveis e não perecíveis. A matéria prima recebida também deve ser prontamente distribuída a fim de evitar a perda por prazo de validade vencido (SOARES, 2006).

De modo geral, as análises microbiológicas devem ser realizadas com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica do processo produtivo e do alimento, visando diagnosticar um possível agente etiológico causador de surto de toxinfecção alimentar. Além de avaliar o grau de contaminação por micro-organismos deteriorantes, bem como de orientar o monitoramento, indicando medidas corretivas em pontos críticos de controle (ABERC, 2000).

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Trata-se de uma pesquisa de campo de caráter experimental e de abordagem quantitativa realizada durante os meses de janeiro e fevereiro do corrente ano.

A experimentação pode ser definida como um conjunto de procedimentos pré-estabelecidos para a verificação da hipótese, sendo sempre realizada com controle de circunstâncias e variáveis que possam inferir na relação causa e efeito ao qual está sendo estudada (BARROS; LEHFELD, 2000).

### 4.2 LOCAL DE COLETA DAS AMOSTRAS

A coleta das amostras foi realizada em três Unidades de Alimentação e Nutrição, as quais concordaram em participar da pesquisa através da assinatura do Termo de Anuência. O estudo foi realizado em três UAN com distintas clientelas: um hospital público, um restaurante comercial e um institucional, todas com distribuição centralizada, durante o período de um mês, durante os horários de funcionamento das unidades no turno da manhã, não havendo interferência na rotina dos serviços.

### 4.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises foram conduzidos no Laboratório de Microbiologia dos Alimentos, Unidade Acadêmica de Saúde, Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, campus Cuité-PB.

Foram coletadas amostras do ar ambiente das áreas de armazenamento (câmaras refrigeradas), e preparo (zona de cocção) de alimentos das Unidades de Alimentação e Nutrição, pela técnica de sedimentação simples, com uso de placas de Petri descartáveis Kasvi® com diâmetro de 15 cm, contendo o meio de cultura ágar batata dextrose (BDA) (Himedia®) para contagem de fungos filamentosos e leveduras. As quais foram expostas por 15 minutos ao ar ambiente. Após a coleta, as amostras coletadas em triplicata, sendo que cada amostragem foram utilizadas três placas totalizando nove placas em cada setor analisados. Foram transportadas em caixa isotérmicas para laboratório de Microbiologia dos Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande do Centro de Educação e Saúde, Cuité-PB, onde

foram incubadas a 25 °C por 72 horas e, posteriormente, realizadas as contagens das colônias em UFC/cm<sup>2</sup>/sem, de acordo com o preconizado pela APHA (1992).

Foram avaliadas ainda a temperatura e a umidade dos ambientes, que foram obtidas no centro de cada setor analisado das unidades.

As aferições de temperatura (Celsius) e umidade (% UR) foram feitas utilizando-se o aparelho Termo-Higro-Decibelímetro-Luxímetro, marca Skill-Tec, modelo SKTHDL. As medições foram realizadas em três intervalos de 30 minutos, com leitura de 10 em 10 segundos em cada unidade até perfazer um minuto de acordo com a metodologia preconizada por Matos (2000). O resultado foi obtido a partir da média de leitura de cada intervalo de tempo e avaliado segundo recomendações específicas.

#### 4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Com intuito de se determinar diferença estatística significativa entre as UAN estudadas com base nas variáveis: contagens de colônias, temperatura e umidade, foi aplicado os testes estatísticos de Kruskal-Wallis e Wilcoxon-Mann-Whitney, utilizando o *software* BioEstat 5.0 para a execução das análises. As tabelas e gráficos foram elaborados utilizando o programa Microsoft Excel 2010.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Serão abordados os resultados quanto às análises microbiológicas para os fungos ambientais e as aferições de temperatura e umidade registradas nos diferentes setores das unidades pesquisadas, tomando por base as recomendações previstas em legislação.

### 5.1 TEMPERATURA

#### 5.1.1 Temperaturas das Áreas de Armazenamento

Foram verificadas temperaturas de áreas de armazenamentos de três Unidades de Alimentação e Nutrição conforme a tabela a seguir:

**Tabela 1** - Temperatura das áreas de armazenamento refrigerado das UAN estudadas

Leituras	Estabelecimentos		
	Hospital °C	Restaurante Comercial °C	Restaurante Institucional °C
1 <sup>a</sup>	8,3	5,0	6,8
2 <sup>a</sup>	8,0	5,3	7,6
3 <sup>a</sup>	8,0	5,4	7,1
<b>Média</b>	<b>8,1</b>	<b>5,23</b>	<b>7,16</b>

Fonte: dados da pesquisa (2018)

A tabela 1 mostra as leituras das aferições realizadas nas três unidades de alimentação estudadas, sendo realizada em triplicatas. De acordo com o verificado, as temperaturas aferidas encontram-se dentro da faixa de temperatura permitida pela legislação vigente para refrigeração, garantindo a preservação da vida de prateleira dos produtos estocados, propiciando um retardo ao crescimento de fungos ambientais, já que não se enquadram na faixa de temperatura ótima para sua proliferação. Porém, observa-se que a média que de maior destaque é a de 8,1°C apresentada pela unidade hospitalar, a qual apesar de estar seguindo as legislações recomendadas, encontra-se próxima ao limite. Em câmaras de refrigeração, os alimentos devem estar armazenados sob temperaturas entre 0 °C e 10° C, de modo a atender também as recomendações dos fabricantes (MACHADO, 2000).

Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada nº216, a ventilação do ambiente deve garantir a renovação do ar e a conservação do ambiente livre de fungos, gases, fumaça, pós, entre outros que possam prejudicar a condição higiênico-sanitária do alimento. Epralima, {?}

ainda acrescenta em seu manual, *Micro-organismos e os Alimentos*, que micro-organismos crescem e se multiplicam em uma ampla faixa de temperatura de 0°C a 40°C incluindo os termófilos, mesófilos, psicrófilos e psicotrófilos. Os valores em destaque da temperatura da unidade hospitalar, deste estudo, emitem um sinal de alerta para favorecimento da diminuição da vida de prateleira dos alimentos em relação a sua contaminação, pois os fungos estão presentes nos alimentos muito facilmente, encontrando nestes os nutrientes necessários ao seu crescimento. Se as condições ambientais o permitirem, os fungos podem se desenvolver abundantemente, levando a uma deterioração rápida do produto (LACASSE, 1995). Para o melhor desenvolvimento e produção de micotoxinas dos fungos, segundo Pereira et al., (2002), são necessárias condições propícias de umidade, temperatura, pH, composição química do alimento e potencial redox, Mesmo havendo presença comprovada do microrganismo na matriz alimentar, essa não resultará necessariamente em produção de micotoxinas, do mesmo modo a presença de micotoxinas no alimento pode ser observada sem que haja a presença do fungo (DINIZ, 2002). De modo que, se as condições de umidade entre outras barreiras forem favoráveis ao crescimento microbiano, somente a temperatura adequada não será eficaz para retardar o crescimento fúngico.

Visto que, cada vez mais existe a preocupação particular com as patologias ligadas ao consumo de alimentos, a alimentação hospitalar é vista como um fator que pode influenciar o processo de recuperação dos pacientes internados, já que desempenha um papel no controle de comorbilidade e na redução da duração do internamento, e torna-se numa premissa essencial, em paralelo com tratamento clínico, para a recuperação do paciente, assim como não menos importantes também à qualidade e segurança dos alimentos para as coletividades sadias (GONÇALVES, 2009).

Para verificar diferenças significativas na temperatura, considerando os dados do hospital, restaurante e Restaurante Universitário (R.U), foi realizado primeiramente o teste de Kruskal-Wallis, em que foi obtido um  $p$ -valor  $\approx 0.000$ . Logo após, para verificar diferenças significativas entre os grupos 2 a 2, foi realizado o teste de Wilcoxon-Mann-Whitney. Os resultados seguem na tabela 2:

**Tabela 2** - Avaliação da significância das temperaturas de armazenamento nas diferentes UAN com base no teste de Wilcoxon-Mann-Whitney

<b>Estabelecimentos</b>	<b>p-valor</b>
Hospital Restaurante Comercial	0,012*
Hospital Restaurante Institucional	0,000*
Restaurante Comercial Restaurante Institucional	0,000*

Obs: *p*-valores acompanhados de “ \* ” indicam diferença significativa

Sendo assim, podemos aferir com base no descrito na tabela 2 que existe diferença significativa entre as temperaturas dos grupos hospital, restaurante comercial e restaurante institucional quanto a temperatura de armazenamento ao nível de 5% de significância verificando a diferença entre os locais analisados, estando em maior significância a unidade hospitalar sobrepondo-se ao restaurante comercial e ao institucional, com base no teste de Wilcoxon-Mann-Whitney, confirmando assim os dados que mostram a sobreposição das médias da temperatura da unidade hospitalar.

### 5.1.2 Temperaturas das Áreas de Manipulação

Nas mesmas Unidades de Alimentação e Nutrição foram aferidas as temperaturas das áreas de manipulação, conforme a tabela a abaixo:

**Tabela 3** - Temperaturas das áreas de manipulação de alimentos das UAN estudadas

<b>Leituras</b>	<b>Estabelecimentos</b>		
	<b>Hospital</b>	<b>Restaurante Comercial</b>	<b>Restaurante Institucional</b>
1 <sup>a</sup>	17,21°C	16,8 °C	25,7 °C
2 <sup>a</sup>	15,8 °C	18,6 °C	26,1 °C
3 <sup>a</sup>	15,8 °C	19,0 °C	26,4 °C
<b>Média</b>	<b>17,36 °C</b>	<b>18,13 °C</b>	<b>26,06 °C</b>

Fonte: dados do autor (2018)

Nota-se que na tabela acima, os valores de temperatura do Restaurante Institucional apresentam-se sobrepostos aos outros estabelecimentos com uma média de 26,06°C. De acordo Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas - ABERC (2008), as temperaturas da unidade hospitalar e restaurante comercial estão dentro do preconizado pela



legislação para o ambiente é de 15°C a 26°C, nas áreas de manipulação desde o preparo até a cocção, porém, a temperatura registrada pelo restaurante institucional ultrapassa os valores recomendados, demonstrando situação inversa às médias de temperatura verificadas nas áreas de armazenamento.

Segundo Bellinaso (2012), a faixas de temperaturas ótimas de crescimento fúngico giram em torno de 20°C a 30°C, estando a média de temperatura do Restaurante Institucional dentro desta faixa, favorecendo maior contaminação e proliferação dos fungos nos alimentos.

Para confirmar as diferenças significativas na temperatura, levando em conta a manipulação e considerando os estabelecimentos estudados, foi realizado primeiramente o teste de Kruskal-Wallis, em que foi obtido um  $p$ -valor  $\approx 0.000$ .

Para comprovar as diferenças significativas entre os grupos 2 a 2, foi realizado o teste de Wilcoxon-Mann-Whitney. Os resultados estão expostos na Tabela 4.

**Tabela 4** - Avaliação do nível de significância das temperaturas da área de manipulação nas diferentes UAN com base no teste de Wilcoxon-Mann-Whitney

<b>Estabelecimentos</b>	<b><math>p</math>-valor</b>
Hospital Restaurante Comercial	0,012*
Hospital Restaurante Institucional	0,000*
Restaurante Comercial Restaurante Institucional	0,000*

OBS:  $p$ -valores acompanhados de “ \* ” indicam diferença significativa.

Sendo assim, podemos observar que existe diferença significativa entre as temperaturas dos grupos hospital, restaurante e restaurante institucional quanto às áreas de manipulação ao nível de 5% de significância, sendo mais significante para a unidade hospitalar em relação aos restaurantes estudados.

Salustiano (2002) mostra que a temperatura e as condições climáticas afetam diretamente a microbiota do ar, corroborando com os achados deste estudo, onde as temperaturas registradas nas áreas de armazenamento foram mais efetivas na prevenção do crescimento fúngico ambiental. Além das condições climáticas, as temperaturas das áreas de manipulação estavam numa faixa ótima para crescimento microbiano, e os locais apresentavam grande fluxo de pessoas, constituindo um risco para a contaminação cruzada dos alimentos ali manipulados.

Segundo Ferreira et al., 2012 que analisou, a qualidade do ar interior em cozinhas, mostra que as temperatura encontradas nas áreas de manipulação mais específicas zona de cocção mostrou valores de temperatura do ar que variaram entre 21 °C e 28,2 °C antes da confecção e entre 21,1 °C e 30,4 °C durante a confecção, tendo em consideração os valores estabelecidos no Decreto-Lei n.º 243/86, de 20 de Agosto da Organização Internacional do Trabalho, para a temperatura nos locais de trabalho (entre 18°C e 22°C, considerando um máximo de 25°C em situações extremas), verificou-se que, a maioria dos locais avaliados apresentou valores de temperatura do ar superiores às estabelecidas nesta legislação, corroborando com os dados encontrados no presente estudo. O valor limite de temperatura do ar estabelecido para a estação de aquecimento no Decreto-lei nº 80/2006 de 4 de Abril (20°C) foi ultrapassado em todos as cozinhas monitoradas.

## 5.2 UMIDADE

### 5.2.1 Umidade em Áreas de Armazenamento

Os dados da tabela 5 abaixo demonstram os valores de Umidade aferidos nos estabelecimentos estudados, expressos em % UR.

**Tabela 5** - Umidade relativa ambiental das áreas de armazenamento das UAN estudadas

Leituras	Estabelecimentos		
	Hospital	Restaurante Comercial	Restaurante Institucional
1ª	53,3%	48,1%	40,8%
2ª	55,4%	48,0%	45%
3ª	52,3%	47,7%	47,7%
<b>Média</b>	<b>53,66%</b>	<b>47,93%</b>	<b>44,5%</b>

Fonte: dados do autor (2018)

A tabela acima mostra os valores das aferições da umidade relativa do ar expressa em %UR. Tomando por base a média da unidade hospitalar (53,66%), nota-se que ela se sobrepõe ao restaurante comercial e ao restaurante institucional. Mesmo a unidade hospitalar estando com a umidade acima aos outros locais, a Norma Regulamentadora nº 17 (NR17), que visa a estabelecer parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho, indica umidade relativa do ar não inferior a 40%, e KINTON (1998), umidade máxima de 60%, estando assim

100% dos locais estudados dentro das normas preconizadas, mostrando conformidade, sendo observado juntamente com a temperatura e a umidade, evitando a rápida degradação fúngica dos alimentos.

### 5.2.1 Umidade em Áreas de Manipulação

Nas mesmas Unidades de Alimentação e Nutrição foi aferida a umidade relativa das áreas de manipulação, conforme a tabela a abaixo:

**Tabela 6** - Umidade relativa (% UR) ambiental das áreas de manipulação das UAN estudadas

Leituras	Estabelecimentos		
	Hospital	Restaurante Comercial	Restaurante Institucional
1 <sup>a</sup>	73,5	77,8	88,1
2 <sup>a</sup>	68,8	69,5	87,8
3 <sup>a</sup>	66,6	71,8	84,5
<b>Média</b>	<b>69,63</b>	<b>73,03</b>	<b>86,8</b>

Fonte: dados do autor (2018)

É possível observar que a média da unidade do restaurante institucional se sobrepõe ao restaurante comercial e a unidade hospitalar. Levando em consideração o valor indicado pela NR17, no qual a umidade relativa do ar não deve ser inferior a 40%, e também a umidade máxima de 60%, dita por KINTON (1998), para procedimentos em Unidades Produtoras de Refeição, pode-se aferir que 100% dos locais estudados acima estão em desconformidade às normas preconizadas, mostrando assim que a não conformidade juntamente com a temperatura ar mais elevada nesta área favorece o crescimento de fungos entre outros micro-organismos. O ambiente de trabalho nas UAN, em geral, é bastante quente e úmido pelo desprendimento de calor e vapores no processo produtivo de elaboração das refeições. Tal ambiente pode ser causador de fadiga e estresse aos operadores (MATOS, 2000). Segundo Little e Barrant (1989), a umidade relativa do ar alta, pode predispor à ocorrência de degenerescência senescente e ao desenvolvimento de infecções por fungos patogênicos.

Segundo Ferreira et al., 2012 que estudou sobre a qualidade do ar interior em cozinhas, mostra que os resultados obtidos para os parâmetros térmicos demonstraram que os valores de temperatura do ar e umidade relativa do ar aumentaram durante a confecção das refeições, algo que já seria expectável, dado que neste período todos os equipamentos se encontravam em funcionamento (nomeadamente, fornos e fogões), os valores de umidade relativa do ar, variaram entre 45,6% e 70,5% antes da confecção e 46,7% e 65,9% durante a

confeção, corroborando com os valores de umidade relativa do ar encontrados neste estudo que giraram em torno de 69% a 86% nas áreas de manipulação, estando em pleno funcionamento de suas atividades.

### 5.3 PRESENÇA DE FUNGOS AMBIENTAIS

#### 5.3.1 Presença De Fungos Ambientais nas Áreas de Armazenamento

O ar como agente de propagação de contaminação de alimentos é uma questão de importância que começa a ser sentida e compartilhada também por indústrias de alimentos, restaurantes e cozinhas domésticas (MILAGRES, 2004). Assim, qualidade microbiológica do ar do ambiente está diretamente ligada à segurança dos alimentos e/ou a manutenção da inocuidade.

**Tabela 7: Resultado das contagens fúngicas (UFC) nas áreas de armazenamento das UAN estudadas**

Amostras	Estabelecimentos		
	Hospital (UFC/cm <sup>2</sup> /sem)	Restaurante Comercial (UFC/cm <sup>2</sup> /sem)	Restaurante Institucional (UFC/cm <sup>2</sup> /sem)
1°	25	10	14
2°	25	8	42
3°	124	6	24
4°	97	14	51
5°	21	12	23
6°	24	12	24
7°	16	28	16
8°	20	31	17
9°	24	14	26
<b>Média</b>	<b>41,77</b>	<b>15</b>	<b>26,33</b>

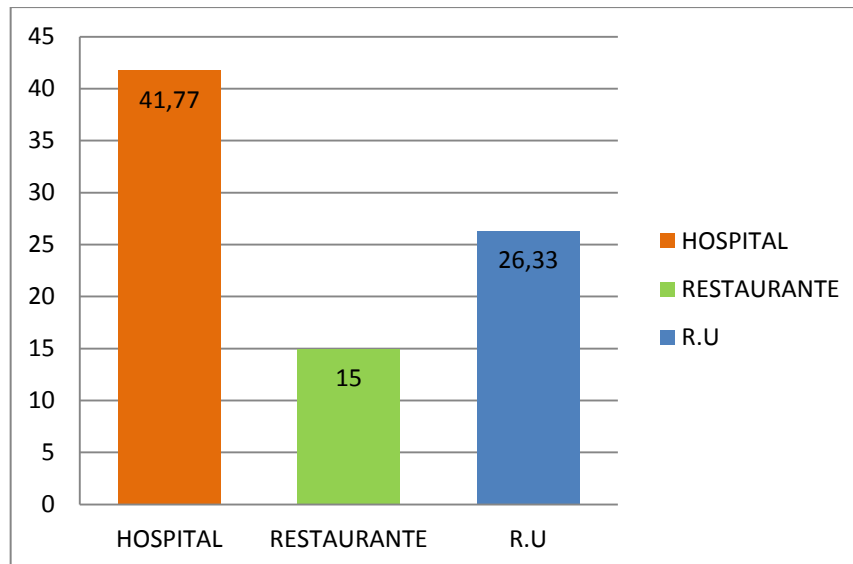
Fonte: dados do autor, 2018

No presente estudo representado pela tabela acima pode ser observado diferenças significativas entre os locais estudados, apresentando grandes variações em relação ao número de Unidades Formadoras de Colônias (tabelas de 7 a 10). As contagens das colônias são dadas por UFC/cm<sup>2</sup>/semana, de acordo com o preconizado pela APHA (1992). Destaca-se nesta tabela a média da unidade hospitalar apresentando 41,77 UFC/cm<sup>2</sup>/semana, acima da recomendação pela APHA que estabelece 30 UFC/cm<sup>2</sup>/semana.

Leite et al. (2009) realizaram em Portugal um estudo da qualidade do ar em ambientes de três restaurantes no norte do país e concluíram que, na maioria dos casos, os valores estavam acima dos limites estabelecidos pela APHA, a qual estabelece como ambientes em condições higiênicas satisfatórias aqueles que apresentarem uma contagem de microorganismos mesófilos aeróbios  $\sim 30$  UFC/cm<sup>2</sup>/semana (ANDRADE et al., 2003), não corroborando com os achados deste estudo onde apresenta a unidade hospitalar fora dos parâmetros.

Os dados do gráfico 5 abaixo, demonstram os valores da média da contagem de UFC/cm<sup>2</sup>/semana das áreas de armazenamento aferidos nos estabelecimentos estudados.

**Gráfico 1 - Gráfico das médias do resultado de Contagem de UFC/cm<sup>2</sup>/semana das áreas de armazenamento das UAN'S.**



Fonte: dados do autor, 2018

O Gráfico representa a soberania das contagens de UFC/cm<sup>2</sup>/semana apresentados pela unidade hospitalar estando 11,17 UFC/cm<sup>2</sup>/semana a mais do recomendado pela APHA, observando além, as diferenças significativas entre os locais estudados, apresentando grandes variações em relação ao número de Unidades Formadoras de Colônias, deste modo é possível verificar e comparar com as tabelas de temperatura e umidade onde são importantes nas contagens finais de microrganismos, mas que também dependem de outras etapas de processamento assim como melhoria no monitoramento das condições higiênico sanitárias. Em relação ao restaurante comercial as tabelas de temperatura e umidade de armazenamento estavam dentro do preconizado pelas legislações se fazendo eficaz o sistema de barreira contra o crescimento microbiológico, aliado as boas condições higiênico sanitárias, refletindo

na baixa contagem de UFC, por fim o restaurante institucional apresenta as tabelas de temperatura e umidade de armazenamento dentro do indicado pelas legislações também justificando eficaz o sistema de barreira contra o crescimento microbiológico, aliado as boas condições higiênico sanitárias refletindo na baixa contagem de UFC, porém destacando que suas contagens de UFC, temperatura e umidade encontram-se próximas ao limite permitido, enfatizando o reforço do monitoramento das boas práticas (ANDRADE et al., 2003).

Para verificar diferenças significativas na contagem, levando em conta as áreas de armazenamento, e considerando os dados do hospital e os restaurantes, foi realizado primeiramente o teste de Kruskal-Wallis, em que foi obtido um  $p$ -valor = 0.025. Sendo assim, podemos observar que existe diferença significativa entre as contagens dos grupos hospital, restaurante comercial e restaurante institucional, ao nível de 5% de significância.

Para verificar diferenças significativas entre os grupos 2 a 2, foi realizado o teste de Wilcoxon-Mann-Whitney. Os resultados seguem na Tabela 8.

**Tabela 8** - Avaliação do nível de significância das contagens de UFC da área de armazenamento nas diferentes UAN com base no teste de Wilcoxon-Mann-Whitney

<b>Estabelecimentos</b>	<b><math>p</math>-valor</b>
Hospital Restaurante Comercial	0,019*
Hospital Restaurante Institucional	0,537
Restaurante Comercial Restaurante Institucional	0,024*

OBS:  $p$ -valores acompanhados de “\*” indicam diferença significativa

Nesta tabela acima mostra que as contagens de hospital e restaurante comercial assim como restaurante comercial e restaurante institucional são significativamente diferentes, já o hospital e o restaurante institucional não apresentam diferença significativa matematicamente.

### **5.3.2 Presença De Fungos Ambientais nas Áreas de Manipulação**

Para analisar a presença de fungos ambientais em áreas de manipulação foram realizadas as contagens de UFC, conforme a tabela 9.

**Tabela 9** - Resultado das contagens fúngicas (UFC) nas áreas de manipulação das UAN estudadas

Amostras	Estabelecimentos		
	Hospital (UFC/cm <sup>2</sup> /sem)	Restaurante Comercial (UFC/cm <sup>2</sup> /sem)	Restaurante Institucional (UFC/cm <sup>2</sup> /sem)
1°	123	54	227
2°	192	40	6
3°	16	32	9
4°	23	21	27
5°	11	28	8
6°	54	34	17
7°	33	45	9
8°	492	30	11
9°	27	31	21
<b>Média</b>	<b>107,88</b>	<b>35</b>	<b>37,22</b>

Na tabela acima pode ser observado as contagens de UFC entre os locais estudados, apresentando grandes variações em relação ao número de Unidades Formadoras de Colônias encontradas. Destaca-se nesta tabela a média da unidade hospitalar apresenta 107,88 UFC/cm<sup>2</sup>/semana, acima da recomendação pela APHA de 30 UFC/cm<sup>2</sup>/semana e o restaurante comercial assim como o restaurante institucional apresentam 35 UFC/cm<sup>2</sup>/semana e 37,22 UFC/cm<sup>2</sup>/semana respectivamente. Logo 100% dos locais analisados estão em desacordo com o padrão estabelecido, Tais contagens podem ser justificadas pelo grande fluxo de pessoas no horário de funcionamento e pela dificuldade de controle da umidade nas áreas mais abertas como as de manipulação, as quais fazem contato com outras áreas através de aberturas de janelas, o que pode sofrer influência das condições externas e internas da unidade.

Para verificar diferenças significativas na contagem, levando em conta as áreas de manipulação, e considerando os dados do hospital e dos restaurantes, foi realizado primeiramente o teste de Kruskal-Wallis, em que foi obtido um  $p$ -valor = 0.020. Sendo assim, podemos concluir que existe diferença significativa entre as contagens dos grupos hospital, restaurante e R.U (levando em conta a manipulação), isso ao nível de 5% de significância (o mesmo que 95% de confiança).

Logo após, para verificar diferenças significativas entre os grupos 2 a 2, foi realizado o teste de Wilcoxon-Mann-Whitney. Os resultados seguem na Tabela 10.

**Tabela 10** - Avaliação do nível de significância das contagens de UFC da área de manipulação nas diferentes UAN com base no teste de Wilcoxon-Mann-Whitney

<b>Estabelecimentos</b>	<b>p-valor</b>
Hospital Restaurante Comercial	0,860
Hospital Restaurante Institucional	0,031*
Restaurante Comercial Restaurante Institucional	0,008

OBS: p-valores acompanhados de “\*” indicam diferença significativa.

Nesta tabela acima mostra que as contagens de hospital e restaurante comercial não são diferentes estatisticamente assim como restaurante comercial e restaurante institucional, já o hospital e o restaurante institucional apresentam diferença significativa.

A qualidade do ar em ambientes de processamento de alimentos não deve afetar diretamente a segurança microbiológica ou a manutenção da qualidade quando se trata de alimentos menos perecíveis, porém, alimentos mais perecíveis e, conseqüentemente, mais suscetíveis à deterioração, são mais passíveis à contaminação por micro-organismos transportados pelo ar (SVEUM, 1992). Assim, é essencial a avaliação do nível de contaminação microbiológica do ar em locais de maiores riscos, objetivando a prevenção e maior controle de segurança alimentar (PASQUARELLA et al., 2000).

Segundo Andrade et al. (2003), apenas 18,5% dos ambientes avaliados em zonas de manipulação de alimentos no estado de Minas Gerais encontravam-se em condições que poderiam ser consideradas aceitáveis, corroborando com o presente estudo em que analisando seus dados individualizados 100% encontram-se em inadequação em relação à média de contagem de UFC, recomendado pela literatura, confirmadas pelas contagens das placas coletadas dos locais (apêndice 5).

FERREIRA (2012) traz que as concentrações médias de microrganismos mesófilos totais a 37°C variaram entre 520 UFC/m<sup>3</sup> e 1576 UFC/m<sup>3</sup> antes da confecção e 447 UFC/m<sup>3</sup> e 2212 UFC/m<sup>3</sup> durante a confecção, neste período são manipulados vários ingredientes com características microbiológicas diferentes, o que também poderá constituir uma fonte de contaminação. Constatou-se também em seu estudo que a maioria dos estabelecimentos ultrapassou a contagem de micro-organismo estabelecida pela legislação (500 UFC/m<sup>3</sup>). Relativamente às concentrações médias de fungos a 25°C, verificou-se que estas variaram



entre 364 UFC/m<sup>3</sup> e 927 UFC/m<sup>3</sup> antes da confecção e 392 UFC/m<sup>3</sup> e 2212 UFC/m<sup>3</sup> durante a confecção, mostrando condições ambientais favoráveis ao crescimento e multiplicação dos fungos. Durante ambas as fases de confecção, o valor legalmente estabelecido para estes agentes foi ultrapassado (500 UFC/m<sup>3</sup>), salientando que a área estudada com valores superiores de umidade relativa do ar apresentou concentrações mais elevadas de fungos, corroborando com os dados presentes neste estudo onde as áreas de maior umidade atingem maiores contagens de UFC.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As informações obtidas do presente estudo permiti-nos inferir algumas reflexões, a seguir destacadas:

- Os fatores ambientais (temperatura e umidade) podem contribuir significativamente para o crescimento fúngico, servindo de alerta às Unidades de Alimentação e Nutrição sobre o monitoramento e aplicação das boas práticas relacionadas às condições de armazenamento e manipulação, visando garantir alimentos seguros;
- As condições ambientais podem interferir diretamente no controle de qualidade dos alimentos produzidos;
- Há necessidade de menor exposições dos alimentos ao ar ambiente, em especial, na fase de manipulação, tendo em vista que os níveis de contaminação fúngica ambiental detectados nos diferentes serviços se mostraram acima do limite recomendado;
- Propiciar capacitações regulares aos funcionários, conscientizando-os sobre a importância de manter os alimentos devidamente acondicionados, em especial no pós-preparo, minimizando os riscos de contaminação cruzada;
- Necessidade de efetivo monitoramento por parte do responsável técnico através de ações que visem um melhor controle da temperatura e umidade internas dos estabelecimentos, minimizando os riscos de proliferação fúngica ambiental.

## REFERÊNCIAS

- ABERC. **Manual Aberc de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades**. São Paulo, p. 136, 2000.
- ABERC. Associação Brasileira das Empresas de Refeições Coletivas. **Manual ABERC de práticas de elaboração e serviço de refeições para coletividades**. São Paulo, 2008.
- AFIFI, H. S.; ABUSHELAIABI, A. A. **Assessment of personal hygiene knowledge, and practices in Al Ain, United Arab Emirates**. Food Control, v. 25, n. 1, p. 249-253, 2012.
- ALEVATO, H.; ARAÚJO, E.M.G. **Gestão, Organização e Condições de Trabalho**. V Congresso Nacional de Excelência em Gestão do Conhecimento para a Sustentabilidade. Niterói, RJ, Brasil, julho de 2009.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 3rd ed. Washington, DC, 1992. 1219p.
- ANDRADE, N. J.; SILVA, R. M. M.; BRABES, K. C. S. **Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição**. Ciência e Agrotecnologia, v. 27, n. 3, p. 590-596, 2003.
- ANDRADE, N. J.; DIAS, A. S.; CARELI, R. T. **Elaboração e implantação de sistemas de higienização de microindústrias da região de Viçosa**. In: SIMPÓSIO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA DA UFV, 1., Viçosa, 2000.
- ANDRADE, N. J. **Higiene na indústria de alimentos**. São Paulo: Varela, 2008. 400
- BARBIERI, R. R.; ESTEVES, A. C.; MATOSO, R. **Monitoramento da temperatura de preparações quentes e frias em uma unidade de alimentação e nutrição**. *Higene Alimentar*, v. 25, n. 195-196, p. 40-45, 2011.
- BARROS, A. J. P.; LEHFELD, N. S. **Fundamentos da metodologia: um guia para iniciação científica**. São Paulo: Makron, 2000.
- BOULOS, M.E.M.S. **Segurança alimentar: uma preocupação – questão de atualizar e viabilizar informação**. Nutrição em Pauta, p. 21-23, nov. - dez 1999. BOTH, Jane Mari Correa. **Atividade antibacteriana de desinfetantes convencionais e de extrações de *Achyrocline satureioides* (Lam.) DC. (Asteraceae) (“macela”) sobre *Staphylococcus aureus* metilina resistentes (MRSA)**. 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria 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 República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 16 set. 2004. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso: 16 abr. 2016.

BRASIL. Conselho Federal de Nutricionistas (CFN). Resoluções. Resolução nº 380, de 9 de dezembro de 2005: **dispõe sobre a definição das áreas de atuação do nutricionista e suas atribuições, estabelece parâmetros numéricos de referência, por área de atuação.** Disponível em: [http://www.cfn.org.br/inicial/resolucao\\_380.pdf](http://www.cfn.org.br/inicial/resolucao_380.pdf). Acesso: 16 abr. 2016

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretária de Vigilância Sanitária. **Resolução RE nº 176, de 24 de outubro de 2000. Orientação Técnica elaborada por Grupo Técnico Assessor sobre Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior em ambientes climatizados artificialmente de uso público e coletivo.** *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, out. 2000. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/scriptsweb/anvisa legis/VisualizaDocumento.asp?ID=136&Versao=1>. Acesso: 16 abr. 2016.

BOULOS, M.E.M.S. **Segurança alimentar: uma preocupação – questão de atualizar e viabilizar informação.** *Nutrição em Pauta*, p. 21-23, nov.-dez. de 1999.

BYRNE, B.; LYNNG, J.; DUNNE, G.; BOLTON, D. J. **An assessment of the microbial quality of the air within a pork processing plant.** *Food Control*, v. 19, n. 9, p. 915-920, 2008.

CAMPDEPADRÓS, M.; STCHIGEL, A. M.; ROMEU, M.; QUILEZ, J.; SOLÀ, R. **Effectiveness of two sanitation procedures for decreasing the microbial contamination levels (including *Listeria monocytogenes*) on food contact and non-food contact surfaces in a dessert-processing factory.** *Food Control*, v. 23, n. 1, p. 26-31, 2012. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodcont.2011.05.017>

CARELI, R. T. et al. **Qualidade de água e condições higiênicas de manipuladores, equipamentos e utensílios em microindústrias de laticínios.** *Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes*, v. 58, n. 333, p. 85-88, 2003.

CARMO, G. M. I.; OLIVEIRA, A. A.; DIMECH, C. P.; SANTOS, D. A.; ALMEIDA, M. G.; BERTO, L. H.; ALVES, R. M. S.; CARMO, E. H. **Vigilância epidemiológica das doenças transmitidas por alimentos no Brasil, 1999-2004.** *Bol Elet Epidemiol.*, v. 5, n. 6, p. 1- 7, 2005.

CODEX ALIMENTARIUS. **Programa Conjunto da FAO/OMS sobre Normas Alimentares da COMISSÃO DO CODEX ALIMENTARIUS.** Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde; Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2006.

CONCEIÇÃO, FVE da; GONÇALVES, E. C. B. A. **Qualidade físico-química de mortadelas e carnes moídas e conhecimento dos consumidores na conservação destes produtos.** *Ciênc. Tecnol Aliment*, v. 29, n. 2, p. 283-90, 2009.

COSTALUNGA, S.; TONDO, E. C. **Salmonellosis in Rio Grande do Sul, Brazil, 1997 to 1999.** *Braz J Microbiol.*, v. 33, n. 4, p. 342-346, 2002. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-83822002000400013>

C.P.; TONIAZZO, G. **Avaliação das condições microbiológicas de uma unidade de alimentação e nutrição.** *Alim. Nutr. Araraquara*, 20(4): 663-668, 2009.

CUMMINGS, A.R. **Quality control principles: applications in dietetic practice.** Journal of the American Dietetic Association, Chicago, v.92, n.4, p.427-428, 1992.

DE ANDRADE, NÉLIO JOSÉ; DA SILVA, ROSÁLIA MARIA MOREIRA; BRABES, Kelly Cristina Silva. **Avaliação das condições microbiológicas em unidades de alimentação e nutrição.** 2003.

DELIZA, R. **Importância da qualidade sensorial em produtos minimamente processados.** In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 2., 2000, Viçosa. Palestras... Viçosa: UFV, 2000.

DE MESQUITA, Marizete O. et al. **QUALIDADE MICROBIOLÓGICA NO PROCESSAMENTO DO FRANGO ASSADO EM UNIDADE DE ALIMENTAÇÃO E NUTRIÇÃO.** Ciênc. Tecnol. Aliment, v. 26, n. 1, p. 198-203, 2006.

DE NOVAES OLIVEIRA, Mariana; BRASIL, Anne Lise Dias; TADDEI, CARRAZEDO, José Augusto de Aguiar. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas.** Ciência & Saúde Coletiva, v. 13, n. 3, p. 1051-1060, 2008.

DOMÉNECH-SÁNCHEZ, A.; LASO, E.; PÉREZ, M. J.; BERROCAL, C. I. **Microbiological Levels of Randomly Selected Food Contact Surfaces in Hotels Located in Spain During 2007-2009.** *Foodborne Pathog Dis.*, v. 8, n. 9, p. 1025-1029, 2011. PMID:21561384.

DOMÉNECH, E.; ESCRICHE, L.; MARTORELL, L. **Assessing the effectiveness of critical control points to guarantee food safety.** Food Control, v.19, n.6, 557-565, 2008.

DUTRA, J. S.; ALVES, F. S. **O conhecimento de manipuladores de alimentos sobre higiene: Um estudo de caso.** Revista Higiene Alimentar, São Paulo, v. 26, n. 204/205, p. 24-28, jan./fev. 2012.

EVANCHO, G. M.; SWEUM, W. H.; MOBERG, L. J.; FRANK, J. F. **Microbiological monitoring of the food processing environment.** In: DOWNES, F. P.; ITO, K. (Eds.). *Compendium of methods for the microbiological examination of foods.* 4th. ed. Washington: APHA, 2001. cap. 3, p. 25-35.

FAHEIMA JUNIOR, G. S. F. et al. **Avaliação microbiológica de equipamentos, utensílios e manipuladores de alimentos, em unidades de alimentação e nutrição da Universidade Federal do Ceará.** Hig. Aliment., v. 22, n. 158, p. 59-63, 2008.

FERREIRA, D. et al. **Estabelecimentos de Restauração e Bebidas: estudo sobre a Qualidade do Ar Interior em Cozinhas.** Safety and Hygiene. 2012

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo: Atheneu, 2008. 182 p.

GERMANO, P. M. L. **Higiene e Vigilância Sanitária de Alimentos.** 4.ed. São Paulo: Manole, 2011.v.4 n.4 p.195- 200.

GERMANO, P. M. L.; GERMANO, M. I. S. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos.** São Paulo: Varela, 2001. 180p.GOMES, N. A. A. **Qualidade higiênicosanitária da**

**alimentação ferecida em escolas publicas do estado de Goiás.** Dissertação de mestrado - Faculdade de Nutrição, Universidade Federal de Goiás. Goiânia, 2011.

GOMES, C. C. F.; RODRIGUES, R. G. **A importância do controle higiênico-sanitário para a obtenção de alimentos seguros.** Revista Food Service News. Universidade Federal do Ceará, 2009.

GOUNADAKI, A. S.; SKANDAMIS, P. N.; DROSINOS, E. H.; NYCHAS, G. E. **Microbial ecology of food contact surfaces and products of small-scale facilities producing traditional sausages.** *Food Micr.*, v. 25, n. 2, p. 313-323, 2008. PMID:18206774. <http://dx.doi.org/10.1016/j.fm.2007.10.001>

GUIMEBRETIERE, M.H; NGUYEN-THE, C. **Sources of Bacillus cereus contamination in a pasteurized zucchini purée processing line, differentiated by to PCR-based methods.** FEMS Microbiology Ecology; v.43, n. 2, p. 207-215, 2003.

GRAM, L.; DALGAARD, P. **Fish spoilage bacteria: problems and solutions.** Current Opinion in Biotechnology, London, GB, v. 13, n. 3, p. 262-266, 2002.

HAZELWOOD, H. D. **Manual de higiene para manipuladores de alimentos.** São Paulo: Varela, 1994. 140p.

KASNOWSKI, M. C. et al. **Escherichia coli: uma revisão bibliográfica.** Higiene Alimentar, v. 21, n. 154, p. 44-49, 2007.

KINTON, R., CESERANI, V., FOSKET, D. **Enciclopédia de serviços de alimentação.** São Paulo: Varela, 1998.

KOCHANSKI, S.; PIEROZAN, M.K.; MOSSI A.J.; TREICHEL, H.; CANSIAN, R.L.; GHISLENI, C.P.; TONIAZZO, G. **Avaliação das condições microbiológicas de uma unidade de alimentação e nutrição.** Alimentação Nutrição. Araraquara, 20(4):663-668, 2009.

KUSUMANINGRUM, D.; RIBOLDI, G. ; HAZELEGER, W. C.; BEUME, R. R. **Survival of foodborne pathogens on stainless steel surfaces and cross-contamination to foods.** *Int J Food Microbiol.*, v. 85, n. 3, p. 227-236H, 2003. [http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1605\(02\)00540-8](http://dx.doi.org/10.1016/S0168-1605(02)00540-8)

LACASSE, D. **Introdução à Microbiologia Alimentar.** Lisboa, Ciência e Técnica – Instituto Piaget, 1995.

LAGAGGIO VRA, FLORES ML, SAGABINAZI SD. **Avaliação microbiológica da superfície de mãos dos funcionários do restaurante universitário, da Universidade Federal de Santa Maria, RS.** Higiene Alimentar. 2002; 16(100):107-110.

LEHTO, M.; KUISMA, R.; MÄÄTTÄ, J. ; KYMÄLÄINEN, H.-R.; MÄKI, M. **Hygienic level and surface contamination in fresh-cut vegetable production plants.** *Food control.*, v. 22, p. 469-475, 2010.

- LEITE, N. ET AL. **Avaliação das condições microbiológicas do ar ambiente em unidades de restauração. Resultados Preliminares.** Actas do XVIII Congresso de Zootecnia. UTAD – Vila Real, 2009.
- LITTLE, C. R., BARRAND, L. **The effect of preharvest, postharvest and storage conditions on some fruits disorders.** In: International Controlled Atmosphere Research Conference, 5, Washington, 1989. Proceeding. Washington: Washington State University, 1989. v.1, 515p. p. 185-192.
- LUNDGREN, Patricia Urquiza et al. **Perfil da qualidade higiênico-sanitária da carne bovina comercializada em feiras livres e mercados públicos de João Pessoa/PB-Brasil.** Alimentos e Nutrição Araraquara, v. 20, n. 1, p. 113-119, 2009.
- MAISTRO, L. C.; HIRAYAMA, K. B.; MARTINELLI, R. M. **Controle de qualidade higiênico-sanitária no processo de produção de alimentos através da detecção de Staphylococcus aureus em mãos de manipuladores.** Rev. Nutr. Pauta, v. 75, p. 38-42, 2005.
- MALUF, R. S.; MENEZES, F.; VALENTE, F. L. **Contribuição ao tema segurança alimentar no Brasil.** Rev. Cad. Debate, UNICAMP, v. 4, p.66-88, 1996.
- MATOS, C. H. **Condições de trabalho e estado nutricional de operadores do setor de alimentação coletiva: um estudo de caso.** 2000. 138f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000
- MEAD PS, SLUTSKER L, DIETZ V, MCCAIG LF, BRESEE JS, SHAPIRO C, GRIFFIN PM, TAUXE RV. **Food-related illness and death in the United States.** Emerg Infect Dis. 1999; 5(5):607-625.
- MENDES, R. A. et al. **Contaminação ambiental por Bacillus cereus em unidade de alimentação e nutrição.** Rev. Nutr., v. 17, n. 2, p. 255-261, 2004.
- MESQUITA, M. O., DANIEL, A. P., SACCOL, A. L. F., MILANI, L. I. G., FRIES, L. L. M. **Qualidade microbiológica no processamento do frango assado em unidade de alimentação e nutrição.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 26(1): 198-203, jan.-mar, 2006.
- MILAGRES, R. **Bacillus cereus em unidade de alimentação e nutrição: avaliação da contaminação do ar e da superfície de trabalho.** Tese de Pós Graduação em Ciência da Nutrição. Universidade Federal de Viçosa. 2004 Viçosa. 73p.
- MOLIN, R.; VALENTINI, M.L. **Simpósio sobre micotoxinas em grãos.** Fundação Cargil. 208p. 1999.
- MÜRMAN, L.; SANTOS, M. C.; LONGARAY, S. M.; BOTH, J. M. C.; CARDOSO, M. **Quantification and molecular characterization of Salmonella isolated from food samples involved in salmonellosis outbreaks in Rio Grande do Sul, Brazil.** Braz J Microbiol., v. 39, n. 3, p. 529-534, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-83822008000300024>

- NASCIMENTO, K. O.; SILVA, E. B. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias de panificadoras em Volta Redonda, RJ.** Revista Nutrição em Pauta, São Paulo, v. 21, n. 157, p. 61-64, 2007.
- OLIVEIRA, K. A. M.; VIEIRA, E. N. R. **Qualidade e segurança na produção e consumo.** Viçosa: Gráfica Universitária, 2008. 79p.
- PASQUARELLA, C. et al. **The index of microbial air contamination.** *Journal of Hospital Infection*, (2000) 46: 241-256. Disponível em <http://bscw.rediris.es/pub/bscw.cgi/d733667/MicrobialAirContaminati on.pdf>. Acesso em 13 mar. 2018
- OPAS - Organização Pan-Americana da Saúde. Higiene dos Alimentos – **Textos Básicos; Agência Nacional de Vigilância Sanitária; Food and Agriculture Organization of the United Nations.** – Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 64 p.: Il, 2006.
- PEREIRA, M.L.G.; CARVALHO, E.P.; PRADO, G. **Crescimento e produção de aflatoxinas por Aspergillus flavus e Aspergillus parasiticus.** *B. Ceppa.* v.20, n.1, p.141-156, 2002.
- PIRES, C.E.T. **Principais bactérias presentes em doenças transmitidas por alimentos (DTA's).** Trabalho apresentado como requisito parcial para graduação em Medicina Veterinária. UFRS. Porto Alegre 2012.
- POERNER, Naira et al. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias em serviços de alimentação.** Revista do Instituto Adolfo Lutz, v. 68, n. 3, p. 399-405, 2009.
- REGO, J. C.; TEIXEIRA, S. M. F. G. **Aspectos físicos das unidades de alimentação e nutrição.** cap. 3. p. 79-115. in TEIXEIRA, S. M. F. G. et al. **Administração Aplicada às Unidades de Alimentação e Nutrição** . Rio de Janeiro: Livraria Atheneu, 1990.
- RODRIGUES, M. M.; BERTIN, B. M. A.; ASSIS, L. **Indícios de rotavírus na etiologia de um surto de infecção de origem alimentar.** *Cienc Tecnol Aliment.*, v. 24, n. 1, p. 88-93, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-20612004000100017>
- SANTOS V. F. N.; BASSI S. M. **Avaliação da Temperatura dos Equipamentos e Alimentos Servidos em Unidades de Alimentação e Nutrição na Cidade De São Paulo.** Revista Científica Linkania Master. v. 5, n. 1, 2015.
- SALUSTIANO, V. (2002) **Avaliação da microbiota do ar de ambientes de processamento em uma indústria de laticínios e seu controle por agentes químicos.** Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 72 p.
- SCHARFF, R. L.; MCDOWELL, J.; MEDEIROS, L. **Economic cost of foodborne illness in Ohio.** *Journal of Food Protection.* v. 72(1), p. 128 – 136, 2009.
- SEAMAN, P. **Food hygiene training: Introducing the Food Hygiene Training Model.** *Food Control.*, 21(4): 381–387, 2010

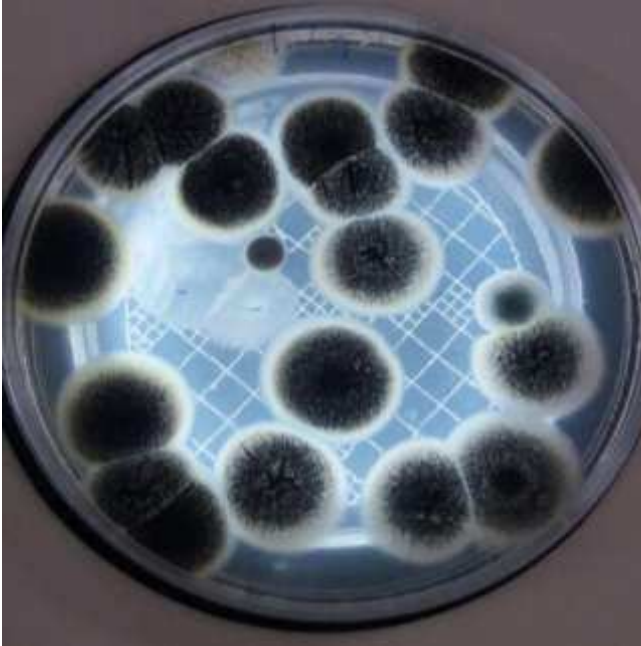


- SILVA, D.S.; SOUZA, M.R.; FITERMAN, T.M. **Condições Higiênico-sanitárias de UAN, em Creche Filantrópica da Cidade Satélite de Ceilândia, DF.** Hig. aliment, 23(178/179): 39-43, 2009.
- SILVA, J.O.; CAPUANO, D.M.; TAKAYANAGUI, O.M.; GIACOMETTI JÚNIOR, E. **Revista Brasileira de Epidemiologia. Enteroparasitoses e onicomicoses em manipuladores de alimentos do município de Ribeirão Preto, SP, Brasil, v.8, n.4, p. 385-392, 2005.**
- SILVA, L.F. **Procedimento operacional padronizado de higienização como requisito para segurança alimentar em unidade de alimentação.** Dissertação de mestrado. Santa Maria-RS, Brasil, 2006.
- SOUTHIER, N.; NOVELLO, D. **Treinamento, avaliação, e orientação de manipuladores, sobre praticas de higiene em uma unidade de alimentação e nutrição da cidade de Guarapuava, PR.** Hig Alim., v. 22, n. 162, p. 45-50, 2008.
- SILVA C, GERMANO MIS, GEMANO PML. **Avaliação das condições higiênico-sanitárias da merenda escolar.** Higiene Alimentar. 2000; 14(71):24-31.
- SOARES, ANTONIO GOMES ET AL, **Boas práticas de manipulação em bancos de alimentos – Rio de Janeiro : Embrapa Agroindústria de Alimentos,2006. 32 p. ; 21 cm. – (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Documentos,ISSN 0103-6068; 74).**
- SOARES A. G.. **Boas práticas de manipulação em bancos de alimentos.** Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 2006. 32 p.; 21 cm. – (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Documentos, ISSN 0103-6068; 74). Acessado em 26 de abr de 2016 [http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/seguranca\\_alimentar/boaspraticasbancoalimentos.pdf](http://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/seguranca_alimentar/boaspraticasbancoalimentos.pdf)
- SOUSA, Consuelo Lúcia; CAMPOS, Gizella Diniz. **Condições higiênico-sanitárias de uma dieta hospitalar.** Rev. nutr, v. 16, n. 1, p. 127-134, 2003.
- TEIXEIRA, S.M.F.; OLIVEIRA, Z.M.C.; REGO, J.C.; BISCONTINI, T.M.B. **Administração aplicada às unidades de alimentação e nutrição.** São Paulo: Atheneu, 2007.
- THORTON, H. **TextBook of Meat Inspection.** Londres: Bailliere, Tindall and Cassel, 1968.
- VANETTI, M.C. D. **Segurança microbiológica em produtos minimamente processados.** In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MINIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 3., 2004. Viçosa- MG. Palestras, resumos e oficinas... Viçosa:UFV, 2004. p.30-32.
- VEIROS, Marcela Boro. **Análise das condições de trabalho do nutricionista na atuação como promotor de saúde em uma Unidade de Alimentação e Nutrição: um estudo de caso.** 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção/Ergonomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

VIEIRA, C. R. N. **Qualidade Microbiológica da merenda escolar servida nas escolas estaduais de Poços de Caldas, MG.** Alfenas, 2003, 3.p Dissertação (Mestrado) - Escola de Farmácia e Odontologia de Alfenas.

ZANDONADI, R. P.; BOTELHO, R. B. A.; SÁVIO, K. E. O.; AKUTSU, R. C.; ARAÚJO, W. M. C. Atitudes de risco do consumidor em restaurantes de auto-serviço. **Revista de Nutrição.** v. 20, n.1. p. 19-26. Campinas, jan./fev. 2007.

## **APÊNDICES**

**Imagem 1: Placa da unidade hospitalar na área de armazenamento**

Fonte: Coleta de Campo, 2018

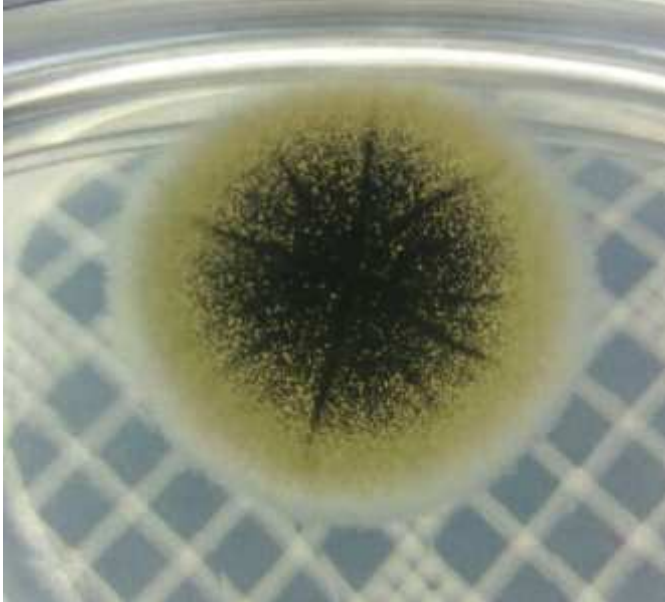
Imagem 1 mostra a placa de armazenamento da unidade hospitalar, área de armazenamento, com indicativo predominante do gênero de bolores *Aspergillus*.

**Imagem 2: Placa da unidade de restaurante comercial na área de armazenamento**

Fonte: Coleta de Campo, 2018

Nesta imagem 2, além do gênero *Aspergillus* apresenta o indicativo do gênero *Cladosporium*, também é comum em alimentos e em ambientes hospitalares

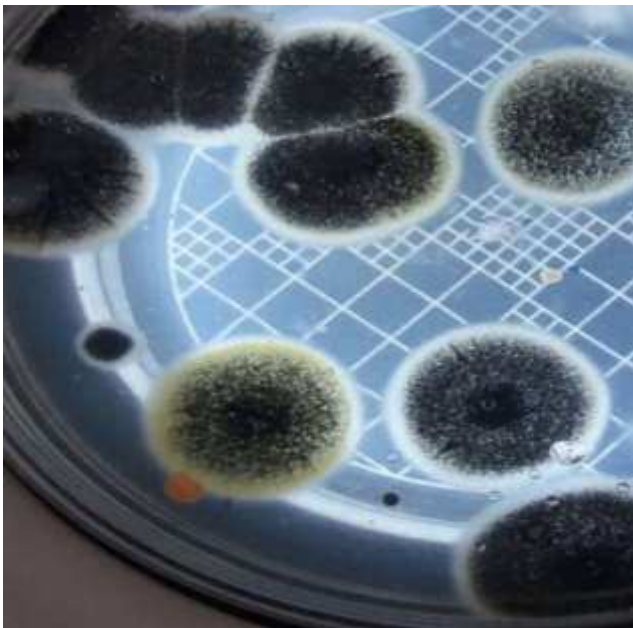
**Imagem 3: Placa da unidade de R.U na área de armazenamento**



Fonte: Coleta de Campo, 2018

Imagem 3: Apresenta colônia com indicativo da presença do gênero *Alternaria* ou quando tem aspecto de algodão provavelmente é o gênero *Fusarium*

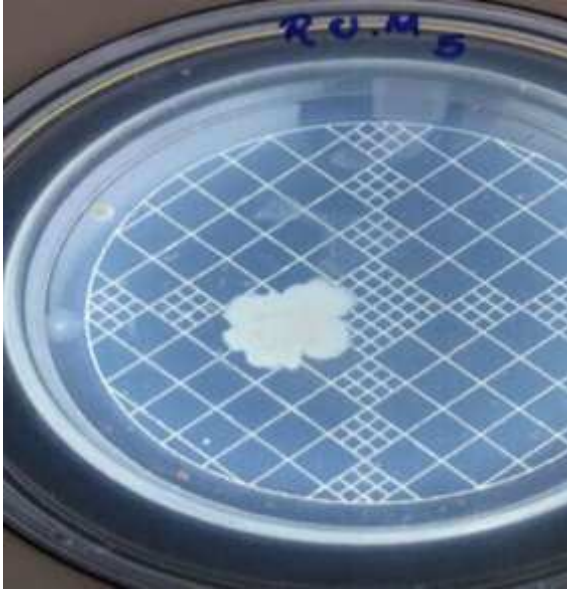
**Imagem 4: Placa da unidade de restaurante comercial na área de armazenamento**



Fonte: Coleta de Campo, 2018

Imagem 4: Apresenta colônia alaranjada pequena, opaca, com indicativo uma levedura do gênero *Rhodotorula*

**Imagem 5: Placa da unidade de R.U. da área de manipulação**



Fonte: Coleta de Campo, 2018

Imagem 5: Apresenta colônia com indicativo do gênero *Saccharomyces*

Imagem 6: Carta de Anuência apresentadas aos estabelecimentos

**CARTA DE ANUÊNCIA**

Declaro que tomei conhecimento do projeto de pesquisa intitulado: "Análise de diversidade, unidade e conservação fúngica das áreas de armazenamento e preparo de alimentos em Unidades de Alimentação e Nutrição", a ser desenvolvido pela pesquisadora GHELAYNNE DA SILVA BARBOSA, discente do curso de Bacharelado em Nutrição da UFCCG - campus de Curitiba PR, sob a orientação/responsabilidade do Prof. Dr. Jefferson Carneiro de Barros cujo objetivo é o de avaliar analisar a presença e quantidade de fungos filamentosos ambientais e leveduras em áreas de armazenamento, pré preparo e preparo de alimentos em Unidades de Alimentação e Nutrição supervisionadas por nutricionistas R.S.S.S, informo que o referido estudo trata-se de uma pesquisa de campo, de caráter transversal e de abordagem ~~quali~~-quantitativa, a ser realizado no Setor de Unidades de Alimentação e Nutrição durante o período de um dia. A metodologia a ser empregada pelos pesquisadores consiste na distribuição de placas contendo o meio de cultura Agar Batata Dextrosa (BDA) nas áreas de armazenamento e preparo de alimentos e suas aferições de temperatura e umidade em triplicata, no horário de funcionamento do setor. Adicionalmente, será aplicada ainda uma lista de verificação presente na resolução nº175 da ANVISA, nas áreas a serem analisadas para avaliação dos atributos exigidos nas legislações. De acordo com os pesquisadores, as informações obtidas no presente estudo contribuirão para identificar fatores relacionados à aplicação do Manual de Boas Práticas realizadas e implantadas pelo profissional nutricionista presente no estabelecimento/Unidade de Alimentação e Nutrição.

Faço ao exposto, informo que fui devidamente ~~colacionado(a)~~ sobre os projetos da pesquisa acima intitulada e AUTORIZO sua execução nesta LIAN, estando garantido por parte dos pesquisadores que sua realização não resultará em custos para a LIAN e que o sigilo das informações será assegurado, não se utilizando em prejuízo das pessoas ou/ou da LIAN, mas exclusivamente para fins científicos.

Estou ciente que receberei uma cópia deste documento assinado por mim e pelos pesquisadores.

Curitiba, Grande PR, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Participante

\_\_\_\_\_  
Ghelaynne da Silva Barbosa  
(Pesquisadora discente colaboradora)

*Jefferson Carneiro de Barros*  
Prof. Jefferson Carneiro de Barros