

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO
CAMPUS BARRETOS

Lais Helena Calil

**ADESÃO BACTERIANA EM AMBIENTE DE PREPARO DE REFEIÇÕES
ESCOLARES**

Barretos

2016

Lais Helena Calil

**ADESÃO BACTERIANA EM AMBIENTE DE PREPARO DE REFEIÇÕES
ESCOLARES**

Trabalho de conclusão de curso Técnico em Alimentos integrado ao Ensino Médio apresentado ao Instituto de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo – Campus Barretos para a obtenção do título de Técnica em Alimentos.

Orientadora: Prof.^a Dra. Veridiana de Carvalho Antunes

Barretos
2016

C153a

Calil, Lais Helena.

Adesão bacteriana em ambiente de preparo de refeições escolares. / Lais Helena Calil. -- Barretos, 2016.

21f. ; 30 cm

Orientação: Profa. Dra. Veridiana de Carvalho Antunes.

Trabalho de conclusão de curso – Instituto Federal de São Paulo – Campus Barretos, 2016.

1. Alimentação escolar – ambiente de preparo 2. Refeições escolares –
Condição higiênico-sanitária. 3. Alimentação escolar – adesão bacteriana.
I. Lais Helena Calil. II. Título.

CDD 641.3

Lais Helena Calil

**ADESÃO BACTERIANA EM AMBIENTE DE PREPARO DE REFEIÇÕES
ESCOLARES**

Trabalho de conclusão de Curso de Técnico em Alimentos apresentado ao Instituto de Educação, Ciências e Tecnologia de São Paulo – Campus Barretos como requisito parcial para a obtenção do título de Técnica em Alimentos

Aprovado em: 24 de dezembro de 2016.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Marcília Santos Rosado Castro – IFSP – Campus Barretos

Prof.^a Dr.^a Mariana NougalliRoselino – IFSP – Campus Barretos

Prof.^a Dr.^a Veridiana de Carvalho Antunes — IFSP – Campus Barretos

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus por me guiar até este curso, além de me reerguer e me dar forças quando estive cansada e desanimada para seguir em frente.

Aos meus pais, Valéria e Junim por sempre me apoiarem e me incentivarem, não apenas para a conclusão do meu curso, mas também nos desafios que a vida me propôs.

Ao Renan por me animar e me ajudar com seus conselhos e opiniões, e de forma carinhosa me deu forças e coragem.

A minha orientadora, Veridiana, que esteve sempre presente nesta trajetória, me auxiliando e compartilhando seus conhecimentos, juntamente com a co-orientadora Marcília.

Ao professor Wellington por acompanhar eu e minha parceira Samia durante as coletas, sendo sempre um bom amigo e profissional.

Ao “bonde” (Nai, Malu, Samia, Thays e Gabi) por estarem comigo a todo tempo, me aconselhando e auxiliando durante esses três anos de curso.

“Se não puder voar, corra.
Se não puder correr, ande.
Se não puder andar, rasteje,
Mas continue em frente
De qualquer jeito.”
Martin Luther King

RESUMO

A alimentação escolar é de extrema importância por ser uma fonte nutricional para os alunos. No entanto, a falta de higienização adequada no preparo de refeições escolares pode ocasionar a formação de adesão bacteriana. Baseado neste fato, esse trabalho teve como finalidade avaliar as condições higiênico-sanitárias e a adesão bacteriana no ambiente de preparo de refeições escolares. Realizaram-se coletas das amostras em uma escola da cidade de Barretos – SP e foram analisadas as superfícies de pia, pratos e talheres através da “técnica de swab” e “contato direto com a esponja”. Para avaliação do ar ambiente, foi utilizado o método de sedimentação simples em ágar. A partir dos resultados (contagens elevadas de até $3,6 \times 10^7$ UFC/cm²) observou-se que a escola apresentou falhas nas Boas Práticas de Fabricação. Portanto, nessas condições há grande probabilidade de ocorrer o desenvolvimento de adesão bacteriana.

Palavras-chave: Análise microbiológica, Alimentação escolar, Condições higiênico-sanitária, Adesão bacteriana.

ABSTRACT

The school feeding is very important to be a nutritional source for students. However, the lack of proper hygiene in the preparation of school meals can cause a bacterial adhesion formation. Based on this fact, this study was to evaluate purpose as hygienic - sanitary conditions and bacterial adhesion in meal preparation environment school. Samples were collected at a school in the city of Barretos - SP and were analyzed as sink surfaces, dishes and cutlery through the swab technique and direct contact with a sponge. For ambient air assessment it was used the simple sedimentation method. From the results (scores high up to $3,6 \times 10^7$ UFC/cm²) observed it was found that the school had flaws in Good Manufacturing Practices. Therefore, in these conditions there is a high probability to occur the development of bacterial adhesion.

Keywords: Microbiological analysis, School feeding, Conditions hygiene-sanitary, Bacterial adhesion.

Sumário

1	Introdução	1
2	Revisão Bibliográfica	2
2.1	Contaminação e Transmissão Microbiana em Alimentos	2
2.2	Doenças Alimentares	4
2.3	Segurança dos Alimentos	5
2.3.1	Boas Práticas de Fabricação	5
2.4	Biofilmes Bacterianos	6
2.5	Controle Sanitário	8
2.6	Refeições Escolares e Condições Higiênico-sanitárias de Cozinhas Escolares	8
3	Objetivo	11
4	Metodologia	12
4.1	Coleta e análise das amostras de ar ambiente	12
4.2	Coleta e análise das amostras de utensílios	12
4.3	Coleta e análise das amostras de superfície de contato	12
5	Resultados e Discussão	14
6	Conclusão	16
7	Referências Bibliográficas	17

1 Introdução

Uma boa refeição influencia no desempenho do aluno em sala de aula, dessa forma, o preparo desta deve respeitar e atender as normas higiênico-sanitárias para que a saúde daqueles que a consomem não seja prejudicada.

Os alimentos podem ser contaminados por utensílios, superfícies ou equipamentos mal higienizados, pois nestes pode haver o proliferamento de microrganismos patogênicos (causadores de doenças). Provavelmente, a quantidade de microrganismos é alta quando há presença de sujidades em utensílios utilizados para o processamento dessas refeições, que ao entrar em contato com os alimentos irá imediatamente contaminá-los, podendo assim causar uma DTA (doença transmitida por alimentos). Contudo, a higienização correta e a monitorização desses ambientes auxiliam no controle dos riscos de contaminação.

Nas cozinhas escolares o processo de produção do alimento, modo como o alimento é preparado, higiene das mãos dos manipuladores e utensílios, tempo e temperatura de cozimento, distribuição e estocagem são os fatores que tem maior capacidade para afetar as condições das refeições produzidas no local, uma vez que estes intervêm diretamente na microbiota presente no alimento, podendo contaminá-lo.

Considerando o risco de haver contaminação em merendas escolares, o objetivo desse trabalho foi analisar as condições higiênico-sanitárias e adesão bacteriana no ambiente de preparo de refeições em uma escola municipal da cidade de Barretos-SP.

2 Revisão Bibliográfica

2.1 Contaminação e Transmissão Microbiana em Alimentos

Devido ao crescimento da área alimentícia no mercado, os alimentos possuem grande risco de perigos e possíveis contaminações microbianas, através de práticas inadequadas de manipulação e processamento (ALMEIDA et al., 1995).

Segundo Lima, Sousa (2002) apud Sousa (2006) durante a manipulação e processamento ocorre a formação da microbiota dos alimentos, sendo a matéria-prima e contaminantes a fonte dos microrganismos. Aqueles que conseguirem sobreviver em meio dos processos aplicados na produção poderá contaminar o alimento. Com os possíveis cuidados na produção de alimentos pode-se controlar a microbiota, deixando o mesmo com uma quantidade aceitável perante a legislação vigente.

A transmissão de microrganismos ao alimento é outra maneira de contaminação, podendo ocorrer pelo próprio homem de forma direta ou indireta, caso este esteja doente, ou seja, portador de microrganismos patogênicos. A transmissão também, pode ocorrer pelo ambiente (SILVA JR., 1995).

Transmissão direta são as transmissões que provém do homem, de seu corpo ou do que é de si excretado, segundo Silva Jr. (1995) esses são:

- Fezes: haverá um contato com as partes mais íntimas do homem quando este for ao banheiro, assim, os parasitas ou bactérias patogênicas poderão depositar tais bactérias ou ovos em suas mãos. Com consequência de uma má higienização das mãos esses microrganismos poderão contaminar o alimento.
- Nariz: por meio de constipação nasal, espirro ou gotículas de saliva, milhares de bactérias e vírus adentra o ar, e a partir daí, entram em contato com os alimentos. Também pode ocorrer a transmissão ao coçar o nariz e em seguida tocar nos alimentos.
- Boca: a possibilidade de contaminar as refeições ao tossir, espirrar ou falar sobre os alimentos é imenso, pois os microrganismos vão para o ar e brevemente para os alimentos.

- Mãos: caso as mãos estejam sujas, mal higienizadas, com algum tipo de ferimento, portando alergias ou se as unhas estiverem compridas será um condutor para a transmissão de microrganismos.
- Secreção vaginal: pode-se haver uma contaminação quando a mulher tem um problema de secreção vaginal (corrimento) ou quando está em seu período menstrual, e a mesma coloca a mão em suas partes íntimas.
- Urina: a higienização incorreta das mãos após ir ao banheiro pode acarretar contaminações por microrganismos patógenos, ou não, presentes na urina.
- Ferimentos: ao cortar ou até mesmo arranhar nossas mãos, pode-se haver a formação de pus, resultante de uma infecção. Portanto, deve-se imediatamente efetuar um curativo.

Transmissão indireta provém do material humano (fezes, urina, escarro, etc.), mas esses são levados até o alimento através dos vetores (moscas, baratas, ratos, etc.), que ao entrar em contato com esses materiais contaminam suas patas com os microrganismos presentes ali, e ao passar ou pousar no alimento, utensílios, paredes e tetos da cozinha, contaminarão esses locais (SILVA JUNIOR.,1995).

A transmissão ambiental pode ser realizada pelas seguintes formas, segundo Silva Jr. (1995):

- Através de material animal (pelo, fezes, urina e saliva de ratos, baratas, moscas, etc.) que se encontra no ambiente (cozinha) contaminando aquela área, logo a contaminação presente no ambiente (superfícies de trabalho, utensílios, equipamentos, etc.) passará para o alimento. Ou pode haver a transmissão direta desses animais, que pousam nos alimentos e passa a contaminação que havia em suas patas para o alimento, além de poder depositar seus ovos e contaminar ainda mais. Os ratos podem urinar e/ou defecar sobre os alimentos que estão armazenados em depósitos e contaminá-los agressivamente. Deve-se ressaltar também que há possibilidades do animal ser abatidos já contaminados por microrganismos patogênicos, como os ovos de pata ou galinha que podem estar contaminados no interior do animal.
- Outra maneira de contaminação ambiental é dada pelos hortifrutícolas, quando antes mesmo da colheita e do transporte os alimentos já estão contaminados

por microrganismos patogênicos, isto é, quando os microrganismos contaminam o alimento sem estragá-lo.

2.2 Doenças Alimentares

De acordo com Mead et al. (1999) apus Buzby e Roberts (2009) existem mais de 200 tipos de microrganismos patogênicos responsáveis por problemas na saúde pública, já que esses estão diretamente relacionado com as doenças alimentares.

Dentre essas doenças, encontra-se as Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA), que de acordo com Oliveira et al. (2010) também são conhecidas como Doenças Veiculadas por Alimentos (DVA) ou Toxinfecções. Sendo essas todas as doenças que se manifestam depois da ingestão de qualquer alimento que apresenta algum tipo de perigo (ANSELMO; WERLW; HOFFMANN, 2015).

As DTA's são identificadas quando um grupo de pessoas apresentam sintomas similares após a ingestão de água ou alimento contaminado. Na maioria dos casos o alimento contaminado não apresenta nenhuma característica que seja possível notar a contaminação, pois geralmente a quantidade de microrganismos não é o suficiente para a degradação do alimento (OLIVEIRA et al., 2010).

Existem inúmeras normas técnicas para impedir as doenças causadas pelo consumo de alimentos, como a aplicação das Boas Práticas de Fabricação (BPF), Procedimentos Operacionais Padronizados (POPs) e o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). Apesar disso, o número de surtos e a variedade de agentes etiológicos tem se tornado constante em todos os países. A quantidade torna-se ainda maior em países onde os hábitos de higiene são escassos, o investimento empresarial é pouco e o poder de fiscalização da Vigilância Sanitária é restrito (SILVA JUNIOR, 1995).

De acordo com Andrade, Pinto e Lima (2008), a contaminação de equipamentos e utensílios utilizados durante o preparo de alimentos é responsável por 16% dos surtos de doenças de origem alimentar. Sendo que no estado de São Paulo cerca de 20% dos surtos de DTA's ocorreram em creches e escolas (SÃO PAULO, 2014).

As ações que contribuem para os surtos de doenças de origem alimentar provem uma série de perigos, e conseqüentemente o conhecimento dessas ações contribuem a

estabelecer pontos críticos de controle no processo de alimentação. Dessa forma, pode-se garantir medidas para eliminar ou diminuir tais perigos (SILVA JUNIOR, 1995).

Com base nisto, pode-se desenvolver meios para melhorar o atendimento de epidemiologia e novas estratégias de controle. Logo, a classificação dos tipos de doenças tem por finalidade dar maior envolvimento e entendimento sobre essas ocorrências, e assim auxiliar para que ocorra uma avaliação mais didática e compreensível sobre a participação de incontáveis agentes etiológicos das doenças alimentares (SILVA JUNIOR, 1995).

2.3 Segurança dos Alimentos

2.3.1 Boas Práticas de Fabricação

Doenças causadas através de alimentos contaminados auxiliam para os índices de morbidade e mortalidade no mundo, (SÃO PAULO, 2009), por este fato a qualidade higiênico-sanitária vem sendo discutida e estudada amplamente como um fator de segurança alimentar (BLOCH JUNIOR et al., 2016). As doenças provindas de alimentos contaminados são um grande problema em vários países (PAHO/WHO, 2015). De acordo com Weingold, Guzewich e Fudala (1994) as consequências de reaquecimento e refrigeração de maneira incorreta e preparação dos alimentos com grande antecedência é o motivo primordial para esses acontecimentos.

Esses acontecimentos se dão pela manipulação incorreta, que segundo Souza (2006), pode acarretar contaminações e conseqüentemente uma doença causada pela ingestão do alimento, além de prejudicar a imagem do local que fornece tal produto.

Portanto, qualquer empresa ou instituição que trabalhe com manipulação de alimentos deve seguir as regras de segurança alimentar para que assim os alimentos sejam seguros de contaminantes químicos, físicos ou biológicos (SÃO JOSÉ; SANT'ANA, 2008).

O *Codex Alimentarius* é responsável por estabelecer normas de condições indispensáveis para a higiene adequada e produção de alimentos seguros. São fundamentos de pré-requisitos para implantação do APPCC, no qual acontece o controle das etapas de produção (CODEX ALIMENTARIUS, 2001). De acordo com Brasil (1997), as BPF englobam as medidas necessárias que as indústrias alimentícias devem

tomar, para que assim ocorra a produção de um alimento seguro de contaminações.

2.4 Biofilmes Bacterianos

Quando os microrganismos se encontram sob condições favoráveis, os mesmos iniciam o processo de multiplicação. Esse fato geralmente ocorre no momento em que os microrganismos entram em contato com os alimentos, já que há condições favoráveis para os microrganismos se desenvolverem (GAVA; SILVA; FRIAS, 2008).

Além das bactérias crescerem de maneira planctônica (livre), ou seja, de forma individual, essas também se desenvolvem de maneira organizada em conjunto com vários graus de complexidades, normalmente estruturando um biofilme. Os biofilmes são formados por células ligadas a superfícies inativas (abiótica) ou ativas (biótica), englobadas por uma matriz de exopolissacarídeos. O biofilme é uma maneira de proteger o desenvolvimento dos organismos, gerando uma relação de simbiose, além de poder viver em ambientes hostis (IST, 2008; KYAW, 2008 apud. KASNOWSKI et al., 2010).

O biofilme é formado por uma ou mais espécie de microrganismos, podendo elas serem bactérias ou fungos (BACTERIALITY, 2008).

Existem três diferentes teorias sobre o mecanismo de formação de biofilmes. Dentre elas, Andrade, Pinto e Lima (2008) apresentam a teoria dividida em três estágios (FIGURA 1), sendo o primeiro a fixação da bactéria na superfície, em seguida a consolidação das mesmas e então a colonização da bactéria. Porém, Telles (2011) destaca que os estágios podem variar de acordo com as características da superfície e dos microrganismos.

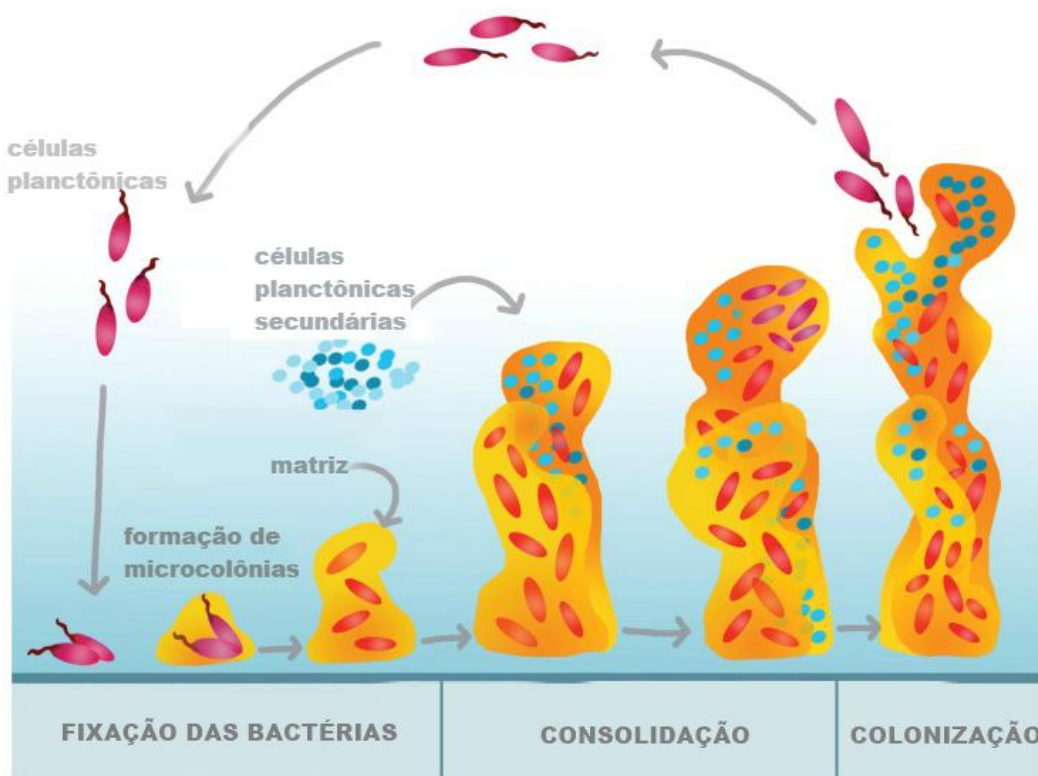


Figura 1: Etapas da formação de biofilme

Fonte: Adaptado de: Tremblay; Brock, 2014.

De acordo com Esteves (2016), na primeira etapa da formação do biofilme a bactéria planctônica se fixa em uma superfície, tornando-se sésil. A fixação é mantida por interações físico-químicas não específicas que auxilia na multiplicação das bactérias. As células formam microcolônias na qual ocorre comunicação entre as mesmas, Stoodley et al. (2002) destaca que a partir daí os processos de formação são irreversíveis.

Na etapa de consolidação, os microrganismos produzem material extracelular que capacita a fixação celular nas superfícies, na qual essas não são removidas apenas com água, e sim por ação mecânica ou química de detergentes ou sanitizantes (ANDRADE; PINTO; LIMA, 2008). As células absorvem nutrientes, oxigênio e metabólicos do ambiente por meio de poros e canais de água presentes na matriz (HIGA, 2015). Por fim, o biofilme alcança um limite crítico de células, e o mesmo libera-as de maneira planctônicas no qual essas têm a capacidade de formar outro biofilme em superfície distinta (KYAW, 2008 apud KASNOWSKI et al., 2010).

De acordo com Boari et al. (2009), a adesão bacteriana é uma das principais etapas para a formação de biofilme, uma vez que o microrganismo deixa sua forma

planctônica (livre) para a forma sésil.

Existem vários graus de complexidade para o processo de adesão e formação de biofilmes microbianos presentes em superfícies, equipamentos e utensílios utilizados na manipulação de alimentos. Estes são capazes de prejudicar a qualidade do alimento, podendo alterar suas características e a contaminação por patógenos (ANDRADE; PINTO; LIMA, 2008).

Segundo Boari et al. (2009) a matriz de exopolissacarídeos dificultam a chegada dos agentes sanitizantes até a área de ação das células, agindo como uma barreira física, protegendo as células.

2.5 Controle Sanitário

As contaminações por alimentos são problemas que ocorre no mundo todo (GORRIS, 2005), devido ao aumento de indústrias alimentícias (cerca de 20% por ano) que resulta no aumento de toxinfecções alimentares (PIRES et al., 2002; ANDRADE et al., 2003; MENDES et al., 2004 apud SÃO JOSÉ; SANT'ANA, 2008).

Tais toxinfecções são causadas por atividades inadequadas presentes no ambiente de preparo desses alimentos, dentre eles se encontram manipuladores e alimentos contaminados, contaminação cruzada, higienização insatisfatória, entre outros (CARDOSO; SOUZA; SANTO, 2005).

As contaminações podem ocorrer em qualquer etapa de processamento, e por isso deve-se haver um controle mais rígido das condições higiênico-sanitárias nos locais de preparo desses alimentos (KOCHANSKI, et al., 2009). Sendo sempre necessário aprimorar frequentemente as ações sanitárias no ramo alimentício (SÃO JOSÉ; SANT'ANA, 2008).

2.6 Refeições Escolares e Condições Higiênico-sanitárias de Cozinhas Escolares

As refeições servidas em escolas devem suprir as necessidades nutricionais dos alunos presentes nestes ambientes, uma vez que estas irão influenciar diretamente no aprendizado do indivíduo. O Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) visa atender essa demanda além de formar bons hábitos alimentares (BRASIL, 2012).

Portanto, não convém apenas um aspecto nutricional sem um quesito de condições de higiênico-sanitárias adequada, pois este poderá também influenciar no aprendizado do aluno (DANELON; DANELON; SILVA, 2006).

Diversos autores (SILVA, GERMANO, GERMANO, 2003; SÃO JOSÉ, SANT'ANA, 2008; GOMES, CAMPOS, MONEGO, 2012; ALMEIDA et al., 2013) relatam problemas de boas práticas e falta de higienização adequada em ambientes de preparo de refeições escolares, o que pode ocasionar a formação de adesão bacteriana.

Segundo Cardoso et al. (2010), as refeições distribuídas para os alunos devem estar adequadas quanto as condições nutricionais, sensoriais e higiênico-sanitária. No entanto, 8,7% dos surtos causados por DTA's ocorreram em instituições de ensino, entre os anos de 2000 a 2015 (BRASIL, 2015) certamente pela higienização e práticas inadequadas aplicadas por manipuladores mal treinados (OLIVEIRA; BRASIL; TADDEI, 2008). No Paraná, resultados semelhantes foram encontrados, onde 10,64% das ocorrências de surtos notificados de DTAs, entre 2005 e 2008, estavam relacionadas a alimentos servidos em creches e escolas (ALMEIDA et al., 2013).

Uma pesquisa realizada na cidade de São Paulo – SP revelou que apenas 37,5% das 24 escolas estudadas apresentaram condições adequadas de higiene nas cozinhas (SILVA; GERMANO; GERMANO, 2003).

Em Santo André ocorreu internações por infecção intestinal em alunos de 5 a 12 de uma escola particular. Esse fato ocorreu em 22 de agosto de 2015, totalizando em 39 internações, sendo 4 em estado grave segundo a advogada da escola (DIÁRIO DO GRANDE ABC, 2015)¹, já segundo a Secretaria de Saúde de Santo André diz que no total 50 crianças foram internadas. A suspeita da causa se deve a manipulação incorreta dos alimentos (DIÁRIO DO GRANDE ABC, 2015)².

Ao realizar a análise de Boas Práticas em um local de preparo para refeições escolares foi observado que 76,9% dos itens avaliados estavam inadequados em edificações e instalações, tanto na área externa quanto na interna. Na área externa foi encontrado erros em relação ao acesso as instalações, portas e portões que dão acesso ao local permaneciam sempre abertos. Foram encontrados também presença de mato, animais e lixo aberto na área externa, podendo ser focos de insalubridade. Objetos em desuso foram encontrados na parte interna do local com risco de transmitir substâncias

tóxicas, odores, e sabores ao alimentocaso esses sejam utilizados. Teto, pisos e azulejos também apresentaram inadequações como presença de trinca, rachaduras e descascamentos (SÃO JOSÉ; SANT'ANA, 2008).

O avanço dos estudos da propagação das doenças e o aperfeiçoamento dos serviços de vigilância em doenças causadas por alimentos contaminados na qual integra-se as práticas exercidas, procedimentos e processos de fabricação inadequados, aumentou a compreensão dos fatores específicos dos surtos, (ANDRADE; PINTO; LIMA, 2008).

Segundo Colombo, Oliveira e Silva (2009) a alimentação coletiva aumentou gradativamente, incluindo a merenda escolar. Por falhas de manipulação e produção de longa escala as merendas ficam mais expostas às Doenças Transmitidas por Alimentos (DTA's), sendo o principal fator os manipuladores, uma vez que estes entram em contato com os alimentos a serem manipulados. Após um questionário aplicado para as merendeiras, observou-se pouco conhecimento sobre DTA's, por esse motivo houveram treinamentos e palestras sobre higiene e boas práticas de fabricação.

3 Objetivo

O objetivo do trabalho foi avaliar as condições higiênico-sanitárias de uma cozinha escolar da cidade de Barretos e a possível formação de biofilmes na mesma.

4 Metodologia

4.1 Coleta e análise das amostras de ar ambiente

Pelo método de sedimentação, placas de Petri contendo PCA (OXOID) foram expostas ao ar, onde é realizado o preparo de refeições escolares, durante 15 minutos em três pontos distintos do local, sendo essa a parte superior do forno, parte externa da pia e parte superior da bancada utilizada para produção de alimentos. As amostras foram armazenadas na câmara de germinação (LIMATEC: LT320T) a 35°C durante 48 horas (EVANCHO *et al.*, 2001).

4.2 Coleta e análise das amostras de utensílios

Realizou-se a coleta pelo método de “contato direto com a esponja”, que consistiu em pressionar uma esponja de celulose esterilizada previamente emergida em 20mL de água peptonada (OXOID) na concentração de 0,1%, contendo neutralizante tiosulfato de sódio (NEON) na concentração de 0,5% sobre o utensílio (parte interna do prato e talheres).

Foi realizada a homogeneização manual das esponjas por aproximadamente 1 minuto, logo após efetuou as diluições e realizou o plaqueamento em PCA (OXOID).

As placas foram armazenadas na câmara de germinação (LIMATEC: LT320T) a 35°C durante 48 horas (EVANCHO *et al.*, 2001).

4.3 Coleta e análise das amostras de superfície de contato

As amostras foram coletadas pelo método de swab no qual realizou-se movimentos da esquerda para a direita, de cima para baixo em um molde (50cm²) esterilizado e descartável na superfície determinada (pia e bancada).

Os swabs foram imersos em tubos contendo água peptonada (OXOID) e tiosulfato de sódio (NEON).

A homogeneização foi realizada em agitadores (Vortex Mixer, LABNET: VX-200) por aproximadamente 1 minuto. Posteriormente foram realizadas as diluições (10^{-1} , 10^{-2} , 10^{-3}) em tubos com 9mL de água peptonada (OXOID). Realizou-se o plaqueamento em PCA (OXOID) e incubação a 35°C durante 48 horas na câmara de germinação (LIMATEC: LT320T) (EVANCHO et al., 2001).

5 Resultados e Discussão

Os resultados obtidos através das análises de duas coletas são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1: Contagem de microrganismos aeróbios mesófilos em locais de preparo de refeições escolares.

Local	Contagens de aeróbios mesófilos	
	Coleta 1	Coleta 2
Pia – Local 1	$3,6 \times 10^7$ UFC/cm ²	$2,9 \times 10^3$ UFC/cm ²
Pia – Local 2	$1,0 \times 10^5$ UFC/cm ²	$2,0 \times 10^5$ UFC/cm ²
Utensílio 1	$1,6 \times 10^1$ UFC/utensílio	$1,4 \times 10^3$ UFC/utensílio
Utensílio 2	$7,1 \times 10^1$ UFC/utensílio	$2,5 \times 10^2$ UFC/utensílio
Ambiente 1	$5,5 \times 10^3$ UFC/cm ² /semana	$5,2 \times 10^3$ UFC/cm ² /semana
Ambiente 2	$4,6 \times 10^3$ UFC/cm ² /semana	$1,9 \times 10^3$ UFC/cm ² /semana
Ambiente 3	$5,0 \times 10^3$ UFC/cm ² /semana	$3,6 \times 10^3$ UFC/cm ² /semana

Os utensílios analisados em ambas coletas foram talheres e parte interna de pratos. As superfícies das pias analisadas foram a parte externa da pia e bancada (material de mármore).

Para realizar a análise de ar ambiente, foram colocadas duas placas em cada local definido, sendo a parte superior do forno, parte externa da pia e parte superior da bancada utilizada para produção de alimentos.

As maiores contagens foram observadas na superfície da pia, utilizado no preparo dos alimentos. De acordo com Ronner e Wong (1993), contagens acima de 10^5 UFC.cm⁻² evidenciam a formação de biofilmes bacterianos.

Desta forma, pode-se concluir que as superfícies avaliadas, exceto a pia - local 1 da segunda coleta, apresentaram biofilmes de microrganismos aeróbios mesófilos.

A contagem da superfície de pia – local 1 da segunda coleta foi inferior as demais, possivelmente devido a uma higienização do local momentos antes das

análises, pois a escola sabia que seria realizado a coleta. Esse fato não ocorreu nos demais locais e na primeira coleta.

De acordo com Silva Junior (2005) a contagem em superfícies (pias e utensílios) encontram-se fora da recomendação de até 50 UFC/cm². No que diz respeito as contagens de microrganismos aeróbios mesófilos para ar ambiente observou-se que estão acima do recomendado (30 UFC/cm²/semana) conforme as indicações da APHA (SVEUM et al., 1992).

Portanto observa-se a necessidade de melhoria na higienização destes ambientes de preparo das refeições escolares, já que os resultados evidenciam que o risco de transmissão de doenças alimentares para os alunos é grande. É importante ressaltar que não basta realizar a higienização correta apenas do local, superfícies, equipamentos e utensílios, precisa-se também de informar os manipuladores sobre as Boas Práticas de Fabricação dos alimentos.

6 Conclusão

A escola não apresentou condições higiênico-sanitárias satisfatórias, necessitando melhorar a higienização do ambiente e dos utensílios e ofertar instruções sobre boas práticas para os manipuladores presentes nesse ambiente de preparo das refeições escolares. Além disso, é importante a monitorização das condições higiênico-sanitárias nessa cozinha.

7 Referências Bibliográficas

AKUTSU, R. de C.; BOTELHO, R. A.; CAMARGO, E. B. Adequação de boas práticas de fabricação em serviços de alimentação. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 3, n. 18, p.419-427, maio 2005

ALMEIDA, R.C.C.; KUAYE, A.Y.; SERRANO, A.M.; ALMEIDA, P.F. Avaliação e controle da qualidade microbiológica de mãos de manipuladores de alimentos. **Saúde Pública**, v. 4, n. 29, p. 290 – 294, 1995.

ALMEIDA, J.C.; PAULA, C.M.S.; SVOBODA, W.K.; LOPES, M.O.; PILONETTO, M.P.; ABRAHÃO, W.M.; GOMES, E.C. Perfil Epidemiológico de casos de surtos de doenças transmitidas por alimentos ocorridos no Paraná, Brasil. **Ciências Biológicas e da Saúde**, v.34, n.1, p. 97-106, 2013.

ANDRADE, N. J. de; PINTO, C. L. de O.; LIMA, J. C. de. Adesão e Formação de Biofilmes Microbianos. In: ANDRADE, N. J. de. **Higiene na indústria de Alimentos: Avaliação e controle da adesão e formação de biofilmes bacterianos**. São Paulo: Varela, 2008. p. 15-60.

ANSELMO, D. B.; WERLE, C. H.; HOFFMANN, F. L. Ocorrência de *Escherichia coli* e *Staphylococcus aureus* resistentes a antimicrobianos e parasitos *Entamoeba coli* e *Ascaris lumbricoides* em merendas escolares. **Rev. Inst. Adolfo Lutz**. São Paulo (SP), v. 74, n.4, p. 399 – 409, 2015.

BACTERIALITY. **Understanding Biofilms**. 2008. Disponível em: <<http://bacteriality.com/2008/05/biofilm/>>. Acesso em: 09 dez. 2016.

BOARI, C. A.; ALVES, M. P.; TEBALDI, V. M. R.; SAVIAN, T. V.; PICCOLI, R. H. Formação de biofilme em aço inoxidável por *Aeromonas hydrophila* e *Staphylococcus aureus* usando leite e diferentes condições de cultivo. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 4, n. 29, p. 886 – 895, 2009.

BLOCH JUNIOR, C.; BRITO, E. S. de; SANTOS, K. M. O. dos; MATTOS, L. M.; BASSINELLO, P. Z.; MATTA, V. M. da. **Segurança Alimentar, Nutrição e Saúde – O contexto e o papel da pesquisa agropecuária**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-seguranca-alimentar-nutricao-e-saude/nota-tecnica> . Acessado em: 14/12/16.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria SVS/MS nº 326, de 30 de outubro de 1997. **Legislação de Boas Práticas de Fabricação**.

BRASIL. **Alimentação Escolas (PNAE):** Sobre o PNAE. 2012. Disponível em: <<http://www.fnde.gov.br/programas/alimentacao-escolar/alimentacao-escolar-apresentacao>>. Acesso em: 15 jun. 2016.

BRASIL. SINAN/SVS/Ministério da Saúde. 2015. Disponível em: <<http://u.saude.gov.br/images/pdf/2015/novembro/09/Apresenta----o-dados-gerais-DTA-2015.pdf>>. Acesso em: 25 jun. 2016.

BUZBY, J. C.; ROBERTS, T. The economicsofentericinfections: humanfoodbornediseasecosts. **Gastroenterology**, v. 6, n. 136, p. 1851 – 1862, 2009.

CARDOSO, R. de C. V.; ALMEIDA, R. C. de C.; GUIMARÃES, A. G.; GÓES, J. A. W.; SANTANA, A. A. C.; SILVA, S. A. da; VIDAL JÚNIOR, P. O.; HUTTNER, L. B.; FIGUEIREDO, K. V. N. de A. Avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos para consumo servidos em escolas tendidas pelo Programa Nacional de Alimentação Escolar. **Ver Inst Adolfo Lutz.**, v.2, n. 69, p. 208 – 213, 2010.

CARDOSO, R. C. V.; SOUZA, E. V. A.; SANTOS, P. Q. Quadros das Unidades de alimentação e nutrição nos campus da Universidade Federal da Bahia: um estudo sob a perspectiva do alimento seguro. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 18, n. 5, p. 669-680, 2005.

COLOMBO, M.; OLIVEIRA, K. M. P. de; SILVA, D. L. D. da. Conhecimento das merendeiras de Santa Fé, PR, sobre higiene e boas práticas de fabricação na produção de alimentos. **Higiene Alimentar**, v. 23, n. 170/171, p.39-46, abr. 2009.

Codex Alimentarius. FoodHygienebasictexts. 2nd ed. Rome; 2001.

DANELON, M.A.S; DANELON, M.S; SILVA, M.V. **Serviços de alimentação destinados ao público escolar: análise da convivência do Programa de Alimentação Escolar e das cantinas**. Campinas (SP): Segurança Alimentar e Nutricional, 2006.94p.

DIÁRIO DO GRANDE ABC: Sobe o número de alunos hospitalizados por infecção intestinal. Santo André: ago. 2015.¹

DIÁRIO DO GRANDE ABC: Dois estudantes de colégio privado ainda estão na UTI. Santo André: ago. 2015.²

Esteves, C., 2016. **Biofilme**. Disponível em: <http://knoww.net/ciencterravida/biologia/biofilme/>. Acessado em 11/12/2016.

EVANCHO, G. M.; SVEUM, W. H.; MOBERG, L. J.; FRANK, J. F. **Microbiological Monitoring of the Food Processing Environment**. In: DOWNES, F.P., ITO, K. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. 4th ed. Washington: American Public Health Association (APHA), 2001, 676p.

GAVA, A. J.; SILVA, C. A. B. da; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimento: princípios e aplicações**. São Paulo. Nobel, 2008.

GOMES, N. A. de A. A.; CAMPOS, M. R. H.; MONEGO, E. T. Aspectos higiênico-sanitários no processo produtivo dos alimentos em escolas públicas do Estado de Goiás, Brasil. **Revista de Nutrição**, Goiás, v. 4, n. 25, p.474-485, jun. 2012.

GORRIS, L. G. M. Food safety objective: Na integral part of food chain management. **FoodControl.**, v. 16, n. 9, p. 801-809, 2005.

HIGA, J. S. **Influência do gene *ycgR* na regulação de fatores de virulência em amostras de *Escherichia coli* enteropatogênica atípica**. 2015. 71f. Dissertação (Mestrado em Genética e Biologia Molecular na área de Microbiologia) – Universidade Estadual de Campinas, p. 71, 2015.

KASNOWSKI, M. C.; MANTILLA, S. P. S.; OLIVEIRA, L. A. T.; FRANCO, R. M. Formação de biofilme na indústria de alimentos e métodos de validação de superfícies. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, v. 8, n. 15, p. 1 – 23, 2010.

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. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 20, n.4, p. 663 – 668, out./dez, 2009.

OLIVEIRA, M. N.; BRASIL, A. L. D.; TADDEI, J. A. A. C. Avaliação das condições higiênico-sanitárias das cozinhas de creches públicas e filantrópicas. **Ciênc Saúde Coletiva**, v. 3, n. 13, p. 1051 – 1060, 2008.

OLIVEIRA, A. B. A.; PAULA, C. M. D.; CAPALONGA, R.; CARDOSO, M. R. I.; TONDO, E. C. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Rev. HCPA**, v. 30, n. 3, p. 279 – 285, 2010.

PAHO/WHO, 2015. **Dia Mundial da Saúde – 7 de abril**. Disponível em: http://www.paho.org/bra/index.php?option=com_content&view=article&id=4811:dia-mundial-da-saude-7-de-abril&Itemid=875. Acessado em: 14/12/16.

SÃO JOSÉ, J. F. B.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Avaliação das boas práticas de manipulação em unidade de alimentação escolar. *Nutrire:rev. Soc. Bras. Alim. Nutr.= J. Brazilian Soc. Food Nutr.*, São Paulo, SP, v. 33, n. 3, p. 123-138, dez. 2008.

SÃO PAULO. Centro de Vigilância Epidemiológica. Informações sobre doenças transmitidas por água e alimentos. Dados estatísticos 2012. Disponível http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/dta_menu.html. Acesso em: 26 de outubro de 2016.

SÃO PAULO. Centro de Vigilância Epidemiológica. Informações sobre doenças transmitidas por água e alimentos. Dados estatísticos 2009. Disponível ftp://ftp.cve.saude.sp.gov.br/doc_tec/hidrica/doc/surtodta_pergresp.pdf. Acesso em: 15 de novembro de 2016.

SILVA, C. GERMANO, M.I.S.; GERMANO, P.M.L. Condições higiênico-sanitárias dos locais de preparação da merenda escolar, da rede estadual de ensino em São Paulo, SP. **Higiene Alimentar**, n.17, v.110, p.49-55, 2003.

SILVA JUNIOR, E. A. **Manual de Controle Higiênico-Sanitário em Serviços de Alimentação**. São Paulo (SP): Varela, 1995. 625 p.

STOODLEY, P.; SAUER, K.; DAVIES, D. G.; COSTERTON, J. W. Biofilms as complex differentiated communities. **Annu. Rev. Microbiol.**, v. 56, p. 187 – 209, 2002.

SOUSA, C. P. Segurança alimentar e doenças veiculadas por alimentos: utilização do grupo coliforme como um dos indicadores de qualidade de alimentos. **Revista de APS**, v.9, n.1, p. 83-88, jan./jun., 2006.

SOUZA, L. H. L. de. A manipulação inadequada dos alimentos: fator de contaminação. **Higiene Alimentar**, v. 20, n. 146, p. 32 – 39, 2006

SVEUM, W. H.; MOBERG, L. J.; RUDE, R. A.;FRANK, J. F. **Microbiological monitoring of the foodprocessing environment**. In: VANDERZANT, C.;SPLITTSTOESSER, D. F.; SPECK, M. L. (Eds.). *Compendium of methods for the microbiological examinationoffoods*. 3. ed. Washington: APHA, 1992.cap. 3, p. 51-74.

TELLES, E. M. **A higienização na prevenção e no controle do biofilme: uma revisão.** 2011. 43f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialista em Produção, Tecnologia e Higiene de Alimentos de Origem Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p. 43, 2011.

TREMBLAY, Y. D. N.; BROCK, T. D. Les biofilms bactériens: leur importance en santé animale et en santé publique. **The Canadian Journal of Veterinary Research**, v. 2, n. 78, p. 110 – 116, 2014.

WEINGOLD, S. E.; GUZEWICH, J. J.; FUDALA, J. K. Use of Foodborne Disease Data for HACCP Risk Assessment. **Journal of Food Protection**, v. 57, n. 9, p. 820 – 830, 1994.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **The role of food safety in health and development.**Genebra, 1984.