

MARIANE DE SOUZA MOREIRA

**ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM GRANOLA VENDIDA A  
GRANEL EM CASAS DE CEREAIS DE APUCARANA – PR**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Bacharelado em  
Nutrição da Faculdade de Apucarana –  
FAP, como requisito parcial à obtenção do  
título de Bacharel em Nutrição.

Orientador: Me. Udson Mikalowski

Apucarana - PR

2018

MARIANE DE SOUZA MOREIRA

## **ANÁLISE MICROBIOLÓGICA EM GRANOLA VENDIDA A GRANEL EM CASAS DE CEREAIS DE APUCARANA – PR**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Nutrição da Faculdade de Apucarana – FAP, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Nutrição, com nota final igual a \_\_\_\_\_, conferida pela Banca Examinadora formada pelos professores:

### **COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Me. Udson Mikalouski  
Faculdade de Apucarana

---

Prof. Esp. Eduardo do Amaral Toledo  
Faculdade de Apucarana

---

Prof. Me. Vera Lúcia Delmonico Vilela  
Faculdade de Apucarana

Apucarana, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2018.

*A Deus, que permitiu que tudo  
pudesse ser realizado...*

*A minha família, por serem meu  
maior incentivo...*

## **AGRADECIMENTO**

Primeiramente, agradeço a Deus pelo dom da vida e pela oportunidade de viver. Por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades que encontrei nestes anos acadêmicos.

A minha família, meu pai Ilso, minha mãe Rita e meu irmão João Vitor, que sempre estiveram ao meu lado e por serem meu maior incentivo. Por terem batalhado tanto para proporcionar conquistas como está em minha vida, e sempre acreditarem em meus sonhos e em meu potencial.

Ao meu namorado Emerson que foi um grande parceiro ao meu lado, pelo apoio e as palavras de incentivo.

As minhas amigas, pela amizade que levarei por toda vida, e por terem de alguma forma contribuído para a realização deste trabalho.

Agradeço ao professor Udson, pela dedicação e paciência na orientação deste trabalho.

Sou grata a todos os professores que compõem o corpo docente do curso de Nutrição desta instituição, pelo conhecimento transmitido, contribuindo em meu processo de formação profissional.

*“O sucesso nasce do querer, da determinação e persistência em se chegar a um objetivo. Mesmo não atingindo o alvo, quem busca e vence obstáculos, no mínimo fará coisas admiráveis. ”*

***José de Alencar***

MOREIRA, M.S. **Análise Microbiológica em Granola Vendida a Granel em Casas de Cereais de Apucarana – PR.** 44p. Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia). Graduação em Nutrição. Faculdade de Apucarana - FAP. Apucarana-Pr. 2018.

## RESUMO

A má alimentação associada ao aumento no consumo de alimentos de alto valor energético e a diminuição da prática de atividade física pela população, o quadro de obesidade está cada vez maior e preocupante. Dos produtos alimentícios que apresentam influência na saúde humana estão em destaque a granola que é considerada um alimento funcional, definido como alimentos ou ingredientes que, além das funções nutritivas, quando consumidos como parte da dieta usual, produzem efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e efeitos benéficos à saúde. Objetivo deste estudo é analisar microrganismos em granola a granel em casa cereais de Apucarana – PR. Observa-se que a presença de contaminação por *Staphylococcus aureus* em amostras de granola empacotada e a granel, sendo apenas uma a amostra do produto empacotado apresentando-se acima da tolerância que a RDC nº 12 estabelece além de também apresentar resistência ao antibiótico Ampicilina (AMP). Com isto, deve-se reforçar a importância da higiene básica para os manipuladores de alimentos.

**Palavras-chaves:** Contaminantes. Abastecimentos de Alimentos. Resistência Microbiana a Antibióticos.

MOREIRA, M.S. **Microbiological Analysis on Granola Sold in Bulk at Apucarana – PR's Grains Trade House**. 44p. Course Conclusion Work (Monograph). Graduation in Nutrition. FAP – College of Apucarana. Apucarana-Pr. 2018.

### **ABSTRACT**

The poor alimentation associated to the highly energetic foods consumption and the population's decrease of the physical activity practice, the obesity setting is growing and worrisome. About the alimentary products which shows influence on the human health is featured the granola that is considered a functional food, defined as foods or ingredients which, besides its nutritional function, when consumed as part of the usual diet, produce metabolic and/or physiological effects and beneficial effects on health. The objective of this study is to analyze microorganisms in bulk granola at Apucarana – PR's Grains Trade House. It is observed that the presence of contamination by *Staphylococcus Aureus* in samples of packed and bulk granola, with only one sample of the packaged product being above the tolerance established by the RDC #12 besides being also resistant to the antibiotic Ampicillin (AMP). With this, the importance of basic hygiene should be reinforced for food handlers.

**Keywords:** Contaminants. Food supplies. Microbial Resistance to Antibiotics.

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Contagem de <i>Staphylococcus aureus</i> nas amostras de granolas a granel e empacotadas.....	31
Tabela 2 – Contagem de Coliformes a 45°C/g na amostra de granolas empacotadas .....	32
Tabela 3 – Resultado do antibiograma na amostra A1 a granel com presença de contaminação por <i>Staphylococcus aureus</i> .....	34
Tabela 4 – Resultado do antibiograma na amostra A3 empacotado com presença de contaminação por <i>Staphylococcus aureus</i> .....	34
Tabela 5 – Resultado do antibiograma na amostra A4 empacotado com presença de contaminação por <i>Staphylococcus aureus</i> .....	35
Tabela 6 – Resultado do antibiograma na amostra A4 empacotado com presenças de contaminação por Coliformes.....	35



## LISTA DE SIGLAS

AMP	Ampicilina
ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
APPCC	Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle
AZI	Azitromicina
BHI	Caldo Infusão Cérebro Coração
BP	Bird Parker
BPF	Boas Práticas de Fabricação
CIMs	Concentração Inibitória Mínimas
CLSI	Clinical and Laboratory Standards Institute
DTAs	Doenças Transmitidas por Alimentos
EC	E.coli e Coliformes
FA	Fibras Alimentares
FAP	Faculdade de Apucarana
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
NOR	Norfloxacina
PR	Paraná
RDC	Resolução da Diretoria Colegiada
SAN	Segurança Alimentar e Nutricional
TET	Tetraciclina
UFC	Unidades Formadoras de Colônia
µL	Microlitro
VAN	Vancomicina

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	12
2 OBJETIVOS .....	14
2.1 Objetivo Geral .....	14
2.2 Objetivos Específicos .....	14
3 JUSTIFICATIVA.....	15
4 HIPÓTESE.....	16
5 REFERENCIAL TEÓRICO .....	17
5.1 Granola.....	17
5.1.1 Linhaça.....	17
5.1.2 Aveia .....	18
5.1.3 Flocos de Milho .....	18
5.1.4 Frutas secas.....	19
5.1.5 Sementes Oleaginosas .....	19
5.2 Fibras Alimentar .....	20
5.3 Alimentos Funcionais .....	21
5.4 Contaminação .....	22
5.5 Legislação vigente.....	24
5.6 Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs).....	24
5.7 Segurança Alimentar .....	25
6 METODOLOGIA .....	27
6.1 Tipo de pesquisa .....	27
6.2 Universo e amostra .....	27
6.2.1 Coleta de dados .....	27
6.3 Preparação da amostra .....	28
6.3.1 Análise de Staphylococcus aureus.....	28
6.3.2 Análise de Escherichia coli.....	28
6.3.3 Resistência Antibiótica .....	29
6.4 Critérios de inclusão .....	30
6.5 Critérios de exclusão .....	30
7 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	31
7.1 Staphylococcus aureus .....	31
7.2 Coliformes a 45°C .....	32
7.3 Resistência Antibiótica .....	33

8	CONCLUSÃO.....	36
9	REFERÊNCIAS .....	37

## 1 INTRODUÇÃO

Com a má alimentação associada ao aumento no consumo de alimentos de alto valor energético e a diminuição da prática de atividade física pela população, o quadro de obesidade está cada vez maior e preocupante, pois é um fator importante no desenvolvimento de várias doenças, entre elas diabetes, hipertensão, cardiopatias e até mesmo alguns tipos de câncer (CARLUCCHI, 2013). E segundo Borges & Bonnas (2011), com a busca da mudança desse quadro, nota-se entre os consumidores um crescente interesse por alimentos saudáveis na prevenção de doenças.

Os produtos alimentícios que apresentam influência na saúde humana estão em destaque no mercado diante da crescente preocupação dos consumidores em relação ao estilo de vida e saúde. A divulgação na mídia de descobertas científicas que evidenciam a incidência de morte em razão de acidentes cardiovasculares, câncer, acidente vascular cerebral, arteriosclerose, enfermidades hepáticas, entre outros, causados na maioria das vezes por maus hábitos, contribui para a escolha do alimento. Assim, o interesse por alimentos mais saudáveis ou com alegações funcionais está relacionado às atuais necessidades em prevenir problemas de saúde (DA SILVA MENDOZA et al., 2017).

Neste contexto, ganharam destaque os alimentos funcionais, que são definidos como alimentos ou ingredientes que, além das funções nutritivas básicas, quando consumidos como parte da dieta usual, produzem efeitos metabólicos e/ou fisiológicos e/ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguros para consumo sem supervisão médica (BRASIL, 1999; COSTA; ROSA, 2006).

Estes alimentos com propriedades funcionais destacam-se a granola, que vêm a cada dia ganhando espaço nos supermercados. A granola é um composto alimentar rico em fibras, formado pela mistura de grãos de cereais, frutas secas, linhaça, trigo, flocos de milho e de arroz, sementes oleaginosas, como o amendoim e a castanha-do-pará. Além das propriedades nutricionais, é um alimento de excelente sabor, elevado valor energético e vem apresentando crescente consumo (NEUTZLING et al., 2007).

Observa-se uma crescente demanda por alimentos ricos em fibras e possuam propriedades funcionais. A granola é um exemplo deste tipo alimento, no

qual apresenta um aumento no consumo, por ser uma mistura de cereais e sementes. Isto também o faz ser um produto com capacidade de desenvolvimento de microrganismos maléficos a saúde, tornando-se importante a verificação da qualidade da matéria-prima utilizada na fabricação, bem como as condições de processamento e estocagem destes produtos, por meio de análises. Uma grande parte das granolas podem conter açúcar em sua composição, podendo contribuir para um aumento da população de microrganismos presentes no produto final, que irá ser comercializado (GRANADA, 2003).

A ocorrência de surtos de intoxicação alimentar é registrada em todo o mundo. No Brasil, são poucas as informações quanto às doenças transmitidas por alimentos. No entanto, as intoxicações estafilocócicas são muito comuns no país, sendo a maioria dos casos não investigada ou não notificada (SILVA et al., 2017).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

- Analisar a presença de microrganismos em granola a granel comercializados em casas de cereais de Apucarana – PR

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Analisar presença de *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*;
- Analisar o possível risco microbiológico, com potencial patogênico, encontrados em granolas a granel;
- Comparar os resultados obtidos das análises com os parâmetros RDC nº 12 de 2 de janeiro 2001, que avalia a qualidade microbiológica dos alimentos;
- Analisar sensibilidade a antimicrobianos.

### **3 JUSTIFICATIVA**

Com a má qualidade higiênico sanitária nos comércios de alimentos, na armazenagem, manipulação dos produtos e exposição a venda, a granola comercializada a granel possui maior risco de contaminação, por estar exposta facilmente a contaminação, e determinados lugares é armazenada inadequadamente, sem os cuidados devidamente necessários para comercialização, não atendendo a legislação vigente podendo trazer riscos à saúde do consumidor.

#### **4 HIPÓTESE**

Alguns estabelecimentos que comercializam granola a granel, armazenam sempre no mesmo local, que pode não ser devidamente higienizado, e conseqüentemente o produto é repostado com sobras de granolas antigas possivelmente contaminadas, facilitando a contaminação da granola fresca.



## 5 REFERENCIAL TEÓRICO

### 5.1 Granola

A granola é um produto alimentar à base de cereais e ingredientes como aveia, nozes e mel, que são consumidos, geralmente, como cereal matinal. Constituída principalmente por carboidratos, é um produto energético que pode ser consumido como suplemento, fornecendo parte da energia que o corpo necessita para executar as atividades diárias e manter o funcionamento adequado de todo o organismo. Os cereais integrais, grãos e sementes na elaboração da granola podem fornecer um produto com menor índice glicêmico em razão dos carboidratos complexos, que contêm fibras, e são mais lentamente digeridos, liberando menos açúcar no sangue em comparação a outras fontes de carboidratos simples, como o açúcar refinado, presente frequentemente em bebidas prontas e produtos ultra processado (DA SILVA MENDONZA et al., 2017).

Entre as matérias-primas utilizadas em sua produção, pode-se citar a linhaça, aveia, flocos de milho fazem parte da formulação de algumas granolas, frutas secas, grãos de cereais e sementes oleaginosas, tais como castanha-do-pará amendoim (GRANADA et al., 2003).

#### 5.1.1 Linhaça

A linhaça (*Linum usitatissimum L.*) é a semente do linho, da família Linaceae, no qual é uma planta nativa do oeste asiático e do mediterrâneo. No Brasil, a produção de linhaça é maior no estado do Rio Grande do Sul. A mesma possui vitaminas A, B, D, E e minerais, além da fibra dietética, proteína e gordura (OLIVEIRA, 2015).

A linhaça é uma semente oleaginosa, rica em proteínas, lipídeos e fibras dietéticas. Possui três componentes que apresentam ações farmacológicas importantes como ácido  $\alpha$ -linolênico, fibras solúveis e lignina, os quais vêm sendo avaliados em pesquisas clínicas e estudos relacionados ao câncer de mama, próstata e cólon, diabetes, lúpus, perda óssea, doenças hepáticas, renais e cardiovasculares, com resultados favoráveis quanto aos efeitos benéficos da semente (CARRARA et al., 2009).

Geralmente, as sementes de linhaça são de cor marrom avermelhada, dependendo da variedade dourada ou marrom do linho, leves e brilhante, ovaladas,

pontiagudas e chatas, sua medida aproximada é de 2,5 x 5,0 x 1,5 mm, possui textura firme e mastigável, seu sabor é semelhante ao da castanha, porém levemente amargo (POSSAMAI, 2005).

### 5.1.2 Aveia

A produção de aveia ocupa o sexto lugar, de acordo com as estatísticas mundiais de produção de grãos, milho, trigo, cevada, sorgo e milheto. A aveia é cereal saudável devido a quantidade considerável de fibras solúveis, proteínas e ácidos graxos insaturados, etc. No entanto, a lipase rica em aveia facilita a hidrólise dos lípidos, seguida da oxidação dos lípidos hidrolisados, o que leva ao desenvolvimento de ranço e sabores desagradáveis, e torna-se assim uma limitação no manuseio e armazenamento de aveia (ZHUNG et al., 2018).

A aveia possui compostos fenólicos são importantes metabólitos secundários em plantas que contenham anéis de benzeno com um ou mais substituinte hidroxila, e variam de simples moléculas fenólicas a compostos altamente polimerizados. Além disso, os compostos fenólicos podem modular o metabolismo de carboidratos e lipídios para atenuar hiperglicemia, dislipidemia e resistência à insulina (BEI et al., 2018).

### 5.1.3 Flocos de Milho

O milho (*Zea mays* L.) é uma planta monoica que pertence à família *Gramineae/Poaceae*. Os aspectos vegetativos e reprodutivos da planta de milho podem ser modificados através da interação com os fatores ambientais que afetam o controle da ontogenia do seu desenvolvimento. O resultado geral da seleção natural e da domesticação foi produzir uma planta anual, com um a quatro metros de altura, desenvolvida para a produção de grãos. Portanto, o interesse nessa cultura está na produção de grãos, para alimentação humana e animal (MAGALHÃES & DURÃES, 2006).

O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) publicou o seu sétimo levantamento para a safra 2018/19, onde prevê uma produção mundial de milho de 1,1 bilhão de toneladas, volume 3% acima do previsto em outubro, e 2,1% maior que a safra 2017/18. No Brasil o milho é o cereal mais produzido, e o país é o terceiro produtor mundial logo após os Estados Unidos e a China (FIESP, 2018).

De acordo com a Resolução 12/16 do ano de 1978 “Cereais em flocos ou flocos de cereais – quando obtidos de cereais, livres da sua casca, cozidos, podendo ser adicionados de extrato de malte, mel, xaropes, sal e de outras substâncias comestíveis, secos, laminados e tostados”. Os flocos de milho podem ser obtidos por diversos processos e em diversas formas. Muitas vezes, encontramos os flocos de milho pelo nome de "corn flakes", o seu nome original em inglês, normalmente utilizado quando se trata do produto sem adição de sabor ou adoçado.

#### 5.1.4 Frutas secas

Frutas desidratadas, são também chamadas de secas, sendo definidas como o produto obtido após a perda parcial de água de frutas maduras, inteiras ou em pedaços, por meio dos processos adequados possibilitando a permanência de no máximo 25% de umidade. Para designar estes produtos, utiliza-se o nome da fruta que deu origem, seguida da palavra "seca" ou "passa" e caso haja mais de uma espécie de frutas utiliza-se a designação "frutas secas mistas" seguidas do nome dos componentes (FURTADO, 2011).

O açúcar natural da fruta acentua-se no processo de desidratação. Sendo assim, as frutas que possuem pouco açúcares em sua composição, não possuirá tanto sabor quando as outras, com maior concentração de açúcares. A produção de frutas desidratadas compreende frutas secas e as frutas passas. A maçã, abacaxi, manga e damasco tem maior aceitabilidade entre as frutas secas. Dentre as frutas passas, a banana, caju, uva e ameixa-preta tem maior destaque (CELESTINO, 2010).

#### 5.1.5 Sementes Oleaginosas

A castanha-do-pará (*Bertholletia excelsa*), ou também conhecida como castanha-do-brasil, semente da castanheira-do-pará, da família das Lecitidáceas, é cultivada em toda extensão da Amazônia, sendo considerada uma das maiores riquezas nas regiões dos castanhais (CARDARELLI & OLIVEIRA, 2000).

A castanha-do-pará contém uma fração lipídica de boa qualidade e alto valor alimentar, denominados de ácidos graxos poli-insaturados que se apresentam nas seguintes proporções: 37,42% de oléico e 37,75% de linoléico, totalizando 75,17% dos ácidos graxos totais, bem como, 24,83% de ácidos saturados como o palmítico, o esteárico e o araquidônico, com 13,15%; 10,36% e 1,32%, além

de conter minerais considerados importantes para o organismo humano, entre eles o fósforo, o cálcio, o magnésio, o potássio, o zinco, o manganês e o cobre (GONÇALVES et al., 2002).

O amendoim (*Arachis hypogaea*) teve a sua origem na América do Sul. O início do cultivo terá ocorrido no território da atual Argentina ou da Bolívia, zona onde se encontram formas selvagens próximas do amendoim cultivado. A cultura ter-se-á estendido ao Peru, onde foram encontrados vestígios desta planta com cerca de 7600 anos. O mesmo é produzido por uma planta herbácea, rasteira e ainda tem a particularidade de crescer enterrado no chão. Fruto que é utilizado na alimentação humana, essencialmente torrado, mas que também serve como matéria-prima para a extração de óleo, para a produção de plástico ou no fabrico de rações para animais (DUARTE, 2008).

Considerado uma oleaginosa de alto valor nutritivo com um rico perfil vitamínico e uma grande quantidade de proteínas vegetais. Assim como outras oleaginosas (nozes, castanhas, amêndoas, avelãs, dentre outros), é um alimento que apresenta alto teor de ácidos graxos insaturados (ácido oleico, ácido linoleico e ácido alfa-linolênico) e baixo teor de ácidos graxos saturados. O amendoim também é uma ótima fonte de fibra dietética, vitaminas antioxidantes, minerais (selênio, magnésio e manganês) e fitoquímicos como o resveratrol, além da arginina (CRUZ, 2006).

## **5.2 Fibras Alimentar**

De acordo com a Resolução - RDC nº 40, de 21 de março de 2001, “a fibra alimentar é qualquer material comestível que não seja hidrolisado pelas enzimas endógenas do trato digestivo humano, determinado segundo os métodos publicados pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC) em sua edição mais atual” (ANVISA, 2003).

A fibra alimentar (FA), também denominada fibra dietética, é resistente à ação das enzimas digestivas humanas e é constituída de polímeros de carboidratos, com três ou mais unidades monoméricas, e mais a lignina – um polímero de fenilpropano. Os componentes da fibra alimentar dividem-se nos grupos: polissacarídeos não amido, oligossacarídeos, carboidratos análogos (amido resistente e maltodextrinas resistentes), lignina, compostos associados à fibra alimentar (compostos fenólicos, proteína de parede celular, oxalatos, fitatos, ceras,

cutina e suberina) e fibras de origem animal (quitina, quitosana, colágeno e condroitina) (BERNAUD, 2013).

De acordo com a solubilidade em água de seus componentes, as fibras alimentares podem ser agrupadas em duas grandes categorias: fibras solúveis e fibras insolúveis. As fibras solúveis dissolvem-se em água, formando géis viscosos. Não são digeridas no intestino delgado e são facilmente fermentadas pela microflora do intestino grosso. São solúveis as pectinas, as gomas, a inulina e algumas hemiceluloses. Entretanto, as fibras insolúveis não são solúveis em água, portanto não formam géis, e sua fermentação é limitada. São insolúveis a lignina celulose e algumas hemiceluloses. A maioria dos alimentos que contêm fibras é constituída de um terço de fibras solúveis e dois terços de insolúveis (WONG & JENKINS, 2007).

A presença de fibra alimentar nos alimentos é de grande interesse na área da saúde, já que têm sido relatados numerosos estudos que relacionam o papel da fibra alimentar com a prevenção de certas enfermidades como diverticulite, câncer de cólon, obesidade, problemas cardiovasculares e diabetes (CALLEGARO et al., 2005).

Além disso, recomenda-se consumir estes alimentos preferencialmente em sua forma original, inseridos dentro da alimentação adequada, para uma melhor demonstração de seus benefícios. O ideal é consumir mais frutas, verduras e alimentos integrais. Uma dieta rica em alimentos funcionais beneficia a saúde do indivíduo, dando mais disposição e energia, contribuindo assim, para uma melhoria da qualidade de vida, visto que ajuda na prevenção de doenças (VIDAL et al., 2012).

### **5.3 Alimentos Funcionais**

Segundo a Resolução nº 18, de 30 de abril de 1999 “o alimento ou ingrediente que alegar propriedades funcionais ou de saúde pode, além de funções nutricionais básicas, quando se tratar de nutriente, produzir efeitos metabólicos e ou fisiológicos e ou efeitos benéficos à saúde, devendo ser seguro para consumo sem supervisão médica”. Esta resolução também alega que “é aquela relativa ao papel metabólico ou fisiológico que o nutriente ou não nutriente tem no crescimento, desenvolvimento, manutenção e outras funções normais do organismo humano” (ANVISA, 1999).

Os alimentos funcionais surgiram no Japão, na década de 80, com a finalidade de prevenir doenças crônicas degenerativas e melhorar a qualidade de vida. Esses alimentos devem fazer parte da dieta cotidiana, além disso, seu consumo deve ser feito de forma correta, pois seu benefício depende da interação entre seus componentes e a quantidade consumida (PACHECO & SGARBIERE, 1999).

Vale ressaltar que estes alimentos não curam doenças, apenas auxiliam na prevenção de seu aparecimento, e aos indivíduos doentes, ajudam o organismo a combatê-las de maneira mais eficaz. Estes não devem ser utilizados como remédios, mas agregados em uma dieta ajudando o organismo a se fortalecer. Alguns alimentos enriquecidos com vitaminas e minerais podem ou não ser considerados funcionais. Porém, na maioria dos casos, eles não são considerados como tais. Esse só será considerado funcional se for comprovado algum efeito adicional sobre a saúde, sobre alguma doença crônica, caso contrário nada mais é do que um alimento comum (VIDAL et al., 2012).

Os benefícios fornecidos pelos alimentos funcionais garantem a manutenção da saúde, um maior bem-estar do indivíduo, dando mais disposição e energia para os mesmos modulando a fisiologia do organismo promovendo efeito hipocolesterolemizante, hipotensivo, redução dos riscos de aterosclerose, anticancerígenos, estimulação do sistema imune, hipoglicêmico, entre outros (GOMES, 2002).

#### **5.4 Contaminação**

Devido as condições de fabricação, e também as condições de armazenamento para comercialização do produto que podem não ser apropriadas, e muitas vezes são fontes de intoxicação alimentar. Locais, bem como recipientes contaminados para reserva dos alimentos em conjunto com manipulação inadequada, que geram aberturas na embalagem do produto, resultam em contaminação do mesmo, podendo futuramente ser passada ao consumidor (ZHU et al, p. 321, 2002).

Segundo Codex Alimentarius Commission (1994), um alimento apto para o consumo, isto é, com segurança, é aquele alimento que não causa doença ou injúria ao consumidor. Outro entendimento para alimento seguro destaca que a ausência de contaminações químicas, físicas e microbiológicas garante segurança

aos alimentos. Desta forma, os perigos químicos, físicos e microbiológicos são as principais formas de contaminação dos alimentos.

Os perigos físicos são aqueles provocados por materiais que podem machucar o consumidor do alimento, como exemplos: pregos, pedaços de plástico. Os perigos químicos são aqueles advindos da adição de substâncias tóxicas, em excesso, utilizadas na higienização e sanitização de equipamentos e utensílios usados. Como perigos microbiológicos destacam-se: vírus, bactérias, fungos, protozoários e helmintos que venham contaminar os alimentos em sua origem ou durante seu processamento. Diante disto, os perigos microbiológicos são as principais causas de contaminação dos alimentos e que os manipuladores de alimentos constituem a origem do problema e são grandes responsáveis pela contaminação microbiológica dos alimentos (GERMANO, 2003).

Vários microrganismos são capazes de causar toxinfecções alimentares, como: *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Salmonella* sp, *Clostridium perfringens*, *Clostridium botulinum*, dentre outros. Microrganismos transferidos aos alimentos pelo homem são frequentemente responsáveis por surtos de toxinfecções alimentares. Destes a *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, *Clostridium perfringens* são deteriorantes e podem ser frequentemente encontrados tanto em alimentos crus quanto em cozidos (MARTINS, 2009).

Com isto, nem todos os estabelecimentos que trabalham com produção, preparação, armazenamento, distribuição e comercialização de alimentos estão prontos e adaptados para suprir tais exigências e demandas. Por isto, a ANVISA exige, alvará sanitário ou licença de funcionamento, controle de saúde e higiene dos funcionários, segurança e higiene das instalações, implementação de Boas Práticas de Fabricação e controle sanitário, entre outros, dos estabelecimentos que comercializam, produzem e vendem alimentos (SOUZA, 2006).

Porém, os níveis de contaminação podem ser controlados, mantendo a microbiota em um número aceitável, seguindo a legislação vigente, através da manipulação adequada, obtendo conhecimento dos fatores que influenciam o crescimento de microrganismos em alimentos, dentre outras ações (SOUZA, 2006).

## 5.5 Legislação vigente

A produção de alimentos exige o estabelecimento de normas, limites e padrões, além da execução de atividades de inspeção, controle de fiscalização e vigilância de forma que seja garantida a qualidade do produto e a saúde do consumidor (SOUSA et al., p.305, 2010).

Diante disso, a avaliação da qualidade microbiológica de alimentos pode ser justificada por dois aspectos: o primeiro de Saúde Pública, porque muitos alimentos são veículos ou substratos adequados para o transporte ou proliferação de microrganismos patogênicos, produzindo surtos de intoxicação ou toxinfecções alimentares; e o segundo, também importante, é o aspecto econômico, em que a alteração ou deterioração do alimento inviabiliza a venda do mesmo, gerando prejuízo a quem produz (PEIXOTO et al., 2009).

Conforme a Resolução RDC nº 12 de 02 de janeiro de 2001, estabelece, para granola e mistura de cereais não compactados, com ou sem adições, e similares, *Staphylococcus aureus* consta como “Estaf.coag.positiva/g”. Tolerância para Amostra Indicativa –  $10^3$ , Tolerância para Amostra Representativa –  $5.10^2$  m, e caso seja determinada a presença de *Escherichia coli*, deve constar no laudo analítico. Deve-se proceder a colheita de amostras dos alimentos em suas embalagens originais não violadas, observando a quantidade mínima de 200g ou 200mL por unidade amostral. Quando se tratar de produtos a granel, ou de porções não embaladas na origem, deve-se cumprir as Boas Práticas de Colheita (BRASIL, 2001).

## 5.6 Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs)

Síndromes resultantes da ingestão de alimentos contaminados por microrganismos são conhecidas como Doenças Transmitidas por Alimentos (DTAs). As DTAs podem ser identificadas quando uma ou mais pessoas apresentam sintomas similares, após a ingestão de alimentos contaminados com microrganismos patogênicos. Existem aproximadamente 250 tipos de doenças alimentares e, dentre elas, muitas são causadas por microrganismos patogênicos, os quais são responsáveis por sérios problemas de saúde pública e expressivas perdas econômicas (OLIVEIRA et al., 2010).

No Brasil, as doenças causadas por contaminantes biológicos presentes nos alimentos e águas, tornam-se problemas de saúde pública. A



transmissão dessas doenças pode ocorrer de forma direta ou indireta. A forma direta deve-se a ingestão da água ou dos alimentos, e a indireta ocasiona-se no preparo de alimentos, na higiene pessoal do indivíduo que esteja manipulando o alimento, na agricultura e no lazer. Diversos microrganismos são responsáveis pelas numerosas doenças, sendo eles *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *E. coli*, *Vibrio cholerae*, *S. aureus*, dentre outros. Os mesmos estão presentes na água e em alimentos contaminados (SOUSA, 2006).

Os microrganismos podem estar presentes na água, solo, ar, poeira, bem como no homem e em todos os seres vivos. Sendo assim, qualquer alimento consumido pelo o homem pode apresentar contaminação por microrganismos. A intervenção da contaminação pode ser realizada através da educação dos manipuladores sobre manipulação adequada de alimentos, contribuindo para potencializar a segurança do manipulador no manuseio de alimentos, ampliando as perspectivas educacionais deste e fornecendo à população um alimento seguro, do ponto de vista microbiológico (LEVINGER, 2005).

Boa parte dos surtos alimentares resulta da associação entre o consumo de alimentos contaminados através da manipulação inadequada e conservação ou distribuição em condições impróprias. Alimentos contaminados por pequenas quantidades de microrganismos podem não causar surtos alimentares, porém se forem conservados em condições que permitam a multiplicação desses agentes microbianos, torna o alimento não seguro para consumo, e as chances para a ocorrência de surtos aumenta significativamente (GREIG & RAVEL, 2009).

## **5.7 Segurança Alimentar**

A Segurança Alimentar e Nutricional (SAN), enquanto estratégia ou conjunto de ações, deve ser intersetorial e participativa, e consiste na realização do direito de todos ao acesso regular e permanente a alimentos de qualidade, em quantidade suficiente, sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais, tendo como base práticas alimentares promotoras da saúde, que respeitem a diversidade cultural e que sejam ambientais, cultural, econômica e socialmente sustentáveis (MACHADO, 2017).

O consumidor busca produtos de sabor agradável, aroma, apresentação e, por sua vez, exige que sejam seguros. Desta forma, as indústrias de

alimentos devem proporcionar esta característica ao cliente, sendo ele empresa ou órgãos públicos. Essa propriedade é um conceito amplo, que depende do gosto particular de cada pessoa. Na realidade, é um conjunto de características que, no qual o consumidor aprecia e valoriza em um produto, enquanto a segurança de um produto alimentício é o resultado da ausência de perigos para a saúde, sendo assim, ausência de fraude ou falsificação, bem como defeitos ou adulterações (SOUSA, 2006).

Para fornecer um alimento seguro ao consumidor, deve-se obter conhecimento e uso de manipulação adequada dos alimentos, seguindo os princípios de Boas Práticas de Fabricação (BPF). As BPFs englobam os princípios e procedimentos fundamentais necessários à produção de alimentos com qualidade almejada. As práticas de higiene, são de extrema importância, pois medidas sanitárias devem ser seguidas e mantidas pelos estabelecimentos, as quais devem ser sempre aplicadas e registradas, sendo pré-requisitos para outros sistemas, em especial, a análise de perigos e pontos críticos de controle, o APPCC (LEVINGER, 2005).

## **6 METODOLOGIA**

### **6.1 Tipo de pesquisa**

Trata-se de um estudo de natureza qualitativa e quantitativa, e transversal. Qualitativa pois de acordo com TURATO (2005) pois visa interesse de buscar o significado das coisas, por ter um papel organizador nos seres humanos, e segundo DEMO (2000) busca confrontar-se com os excessos da formalização, mostrando-nos que a qualidade é menos questão de extensão do que de intensidade. Quantitativa que, segundo GIL (2008, p. 17), este método se fundamenta na aplicação da teoria estatísticas da probabilidade e constrói importante auxílio para a investigação em ciências sociais. E transversal, BORDALO (2006) a pesquisa pode ser definida como um estudo que se tem um resultado no mesmo momento histórico.

### **6.2 Universo e amostra**

Esta pesquisa foi realizada com produtos adquiridos em casas de cereais na cidade de Apucarana – PR, localizada no Vale do Ivaí, no Norte do Paraná. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Apucarana tem aproximadamente 133.726 habitantes. No município encontra-se em média 19 postos de vendas que comercializam variados tipos de cereais, dentre eles a granolas a granel (IBGE, 2017).

#### **6.2.1 Coleta de dados**

Em um período de um mês de julho do ano de 2018, foram compradas nesses estabelecimentos 1 amostra de 100g de granola do tipo sem açúcar de 4 casas de cereais localizadas na região central de Apucarana- PR, sendo 2 amostras de granola comercializadas a granel e 2 amostras também consideradas a granel, porém, produzidas e já embaladas em quantidades específicas por seu estabelecimento. A coleta e o transporte foi realizado seguindo as recomendações da RDC 12, onde a mesma, determina que dever ser coletado e transportado em sua embalagem de origem. Após a coleta, as amostras foram levadas diretamente para o Laboratório de Microbiologia da FAP – Faculdade de Apucarana, onde foram realizadas as análises microbiológicas de *E. coli* e *S. aureus*.

### 6.3 Preparação da amostra

Com auxílio de uma balança analítica, foram pesados 2,5 g de Peptona de Carne em frascos de Borasilicato e adicionado 225 ml de água destilada, homogeneizados até a dissolução da solução. Em seguida o meio foi autoclavado por 15 minutos a 121° C. Pesou-se 25 g da amostra e adicionou-se em um dos frascos, agitando 3 vezes, 1 minuto com espaço de tempo de 3 minutos. Após todos frascos agitados, deixou-se descansar por mais 3 minutos. Todo material utilizado estava devidamente estéril e todos os procedimentos necessários para análise das amostras foram executados próximo ao Bico de Bunsen.

#### 6.3.1 Análise de *Staphylococcus aureus*

Para análise de *S. aureus*, foram utilizadas as placas petrifilm™ Staph Express 3M. As placas foram dispostas em uma bancada plana limpa com álcool 70% próximo ao bico de Busen, em seguida foi pipetado 1ml da solução que foi inoculado no centro da placa. Este processo foi realizado com a solução das 4 amostras, totalizando 4 placas. As placas inoculadas foram incubadas em estufa bacteriológica a 37°C por 48 horas. Posteriormente observou-se se houve crescimento de colônias características de *S. aureus*, no qual são caracterizadas pela cor vermelho-violeta. Após identificada as colônias foi realizado a contagem. A placa Petrifilm™ Staph Express é um sistema de meio de cultura pronto para uso, que contém um agente geleificante solúvel em água fria. O meio cromogênico modificado de Baird-Parker (BP) na placa é seletivo e diferencial para *S. aureus*.

#### 6.3.2 Análise de *Escherichia coli*

Da mesma forma, para análise de *E. coli* utilizou-se petrifilm™ EC 3M. Pipetou-se 1ml da solução e inoculou-se no centro da placa. As placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 37°C por 48 horas. O crescimento de Coliformes totais e *E.coli*, são caracterizados pela presença de colônias vermelhas e azuis com formação de gás. As Placas 3M™Petrifilm™ para Contagem de *E.coli* e Coliformes contêm nutrientes do meio Vermelho Violeta Bile (VRB), um agente geleificante solúvel em água fria, um indicador de atividade glicuronidásica e um indicador que facilita a enumeração da colônia. A maioria das *E.coli* (cerca de 97%) produz beta-glicuronidase na qual forma um precipitado azul associado a colônia. O filme superior retém o gás formado pelos coliformes e *E.coli* que são fermentadores de lactose.

Cerca de 95% das *E.coli* produzem gás indicadas pelas colônias azuis a vermelho-azuladas, associadas ao gás retido na Placa Petrifilm EC (dentro de, aproximadamente, o diâmetro de uma colônia).

### 6.3.3 Resistência Antibiótica

Para o teste de resistência utilizou-se 1,3g de caldo Brain Heart Infusion (BHI) e 35ml de água destilada dispostos em um Erlenmeyer de 100ml, homogeneizado e depositado 3ml desta solução em 4 tubos de ensaio. Em outro Erlenmeyer, homogeneizou-se 4,5g de ágar Müller Hinton em 125ml de água destilada, em seguida foi tampado e levado para autoclave. Utilizou-se também 4 placas de Petri. Envolveu-se o material em papel Kraft e posteriormente autoclavados simultaneamente, a 121°C por 15 minutos. Após este período, retirou-se os materiais da autoclave, e os tubos foram levados para geladeira, onde permaneceram por 24 horas.

Dentro da cabine de fluxo laminar, o meio foi ainda quente foi despejado nas placas de Petri estéril, para formar uma camada de aproximadamente 3mm sobre o fundo da placa. Após as placas foram embaladas em plástico filme e dispostas na geladeira por 48 horas. O Ágar Müller Hinton é um meio de cultura recomendado para a realização de antibiograma (teste de sensibilidade), pela técnica de difusão de discos, pois possui uma substancial fonte de proteínas e carboidratos que proporcionam o desenvolvimento e crescimento de cepas bacterianas de interesse clínico.

Após as 24 horas, retirou-se os tubos com BHI da geladeira, e deixou-se os mesmos chegarem a temperatura ambiente. Utilizou-se apenas as placas que apresentaram contaminação, sendo 1 petrifilm™ EC 3M e 3 placas petrifilm™ Staph Express 3M. Próximo bico de Bunsen juntamente com auxílio da alça de platina, coletou-se pequenas quantidades do crescimento de colônias das placas e depositadas dentro dos tubos, onde permaneceram na estufa bacteriológica a 37°C por 24 horas. O caldo BHI possui em sua formulação peptona e infusão cérebro-coração que servem de fonte de nitrogênio, carbono, enxofre e vitaminas. A glicose é um carboidrato que os microrganismos utilizam para fermentação.

Durante todo este processo, as placas de Petri preparada com Ágar Müller Hinton permaneceram-se na geladeira, no seu período estimado. Após este

período, com auxílio de uma pipeta automática, colocou-se 500 µL (microlitro) no centro de cada placa, e espalhada cuidadosamente com a alça Drigalski devidamente esterilizada. Em seguida, aplicou-se 5 discos impregnados de antibióticos da marca Laborclin, sendo eles a Ampicilina (AMP), Tetraciclina (TET), Azitromicina (AZI), Norfloxacin (NOR) e Vancomicina (VAN). Com auxílio de uma pinça esterilizada, aplicou-se os discos sobre as placas, fazendo uma leve pressão sobre os mesmos para melhor aderência ao meio. Permitiu-se distância entre os discos para se evitar a sobreposição dos halos de inibição. Posteriormente as placas foram incubadas em estufa bacteriológica a 37°C por 48 horas.

A formação de um halo transparente sobre a superfície do meio, ao redor de um disco de antibiótico, indica uma região com ausência de crescimento bacteriano, revelando a ação inibitória do agente antimicrobiano sobre a bactéria ensaiada. O diâmetro indica a qual bactéria é resistente, sensível ou tolerante ao antibiótico.

Os dados obtidos foram analisados de forma descrita e apresentados em forma de tabelas para melhor compreensão dos resultados.

#### **6.4 Critérios de inclusão**

Foi incluído nessa pesquisa casas de cereais que comercializam granolas do tipo sem açúcar a granel na cidade de Apucarana – PR, que sejam localizado na região central do município.

#### **6.5 Critérios de exclusão**

Foi excluído nessa pesquisa granolas do tipo com açúcar, com frutas, banana e mel, chocolate e Low Carb, e que casa de cereais localizados em outras regiões e bairros periféricos da cidade.

## 7 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A preocupação de ingerir alimentos que beneficie nos fatores como saúde e segurança alimentar tem crescido juntamente com os novos processos de industrialização e com as novas técnicas de controle de qualidade, pois o consumidor tem exigido produtos que contenham características nutricionais e sensoriais, além de um conhecimento maior de seus direitos em adquirir um alimento seguro.

Durante a coleta das amostras, percebeu-se que existe uma ausência de casa de cereais que comercializem granola a granel. Por este motivo, as amostras analisadas foram do produto a granel e empacotado, produzido no próprio estabelecimento. Analisando, pode-se constatar que apenas uma (1) amostra não apresentou contaminação.

### 7.1 *Staphylococcus aureus*

De acordo com a RDC nº 12 de 2 de janeiro 2001, no qual estabelece, para o produto pesquisado neste estudo o parâmetro como índices máximos de  $10^3$  unidades formadoras de colônias (UFC).

Observa-se que a presença de contaminação por *Staphylococcus aureus* em duas (2) amostras de granola empacotada e em uma (1) a granel, no qual os valores variam entre  $1,8 \times 10^2$  a  $1,7 \times 10^3$  UFC/g. Conforme demonstra na tabela 1, apenas uma a amostra do produto empacotado apresenta-se acima da tolerância que a RDC nº 12 estabelece.

**Tabela 1 – Contagem de *Staphylococcus aureus* nas amostras de granolas a granel e empacotadas.**

Contagem das Unidades Formadoras de Colônias				
Amostra	Comercializada	Microrganismos	Contagem	Tolerância UFC/g
A1	Granel	<i>S. aureus</i>	$3,6 \times 10^2$	$10^3$
A3	Empacotada	<i>S. aureus</i>	$1,7 \times 10^3$	$10^3$
A4	Empacotada	<i>S. aureus</i>	$1,8 \times 10^2$	$10^3$

Fonte: MOREIRA; MIKALOUSKI, 2018.

Este microrganismo está presente na microbiota normal de seres humanos, pele e mucosas como comensais e também podem atuar como patógenos, causando infecções piogênicas, caracterizada pela formação de pus. O *S. aureus*

pode produzir doenças a nível sistêmico, incluindo infecções da pele, tecidos moles, ossos e no trato urinário. (QUINN et al., 2007)

Em um estudo realizado por Granada (2003) com granolas comerciais empacotadas constataram ausência de *S. aureus* em 25g do produto, atendendo a legislação vigente. Isto pode ser explicado, pois o maior índice de contaminação por este microrganismo são as carnes bovinos, frango e peixes, destacando-se os fatiados, produtos lácteos como leite, queijos e coalhadas, embutidos como presunto e salame molhos para saladas, cogumelos, enlatados, produtos de panificação e cremes produzidos com ovos (BORGES et al., 2008; REIS TELBADI et al., 2008; SANTANA et al., 2008; FORSYTHE, 2013).

Alguns fatores podem influenciar na contaminação dos alimentos, pode se ocorrer uma falha na esterilização das embalagens, ou de uma contaminação provocada pelos manipuladores, evidenciando o seguimento das boas práticas de manipulação, durante o processo de fabricação do produto no estabelecimento, uma vez que neste estudo pode-se afirmar que a maior contaminação apresentou-se na amostra do produto empacotado, observado na tabela 1 (VITTORI et al., 2008).

## 7.2 Coliformes a 45°C

A Resolução RDC nº 12 estabelece para o produto pesquisado o índice máximo de  $5 \times 10^2$  para Coliformes,. Segundo a Resolução Federal nº 263 de 2005 os produtos, desde o processo de fabricação até transporte e conservação, devem estar em condições apropriadas para que não produzam, desenvolvam e/ou aglomerem substância físicas, químicas ou biológicas que possam colocar em risco a saúde do consumidor. Para isto, deve ser colocada em pratica a legislação vigente de Boas Práticas de Fabricação.

Observa-se que as amostras não apresentaram contaminação por *E. coli*, porem os resultados mostraram uma baixa incidência de contaminação por Coliformes a 45°C, sendo adequada para o consumo, conforme a tabela 2.

**Tabela 2 – Contagem de Coliformes a 45°C/g na amostra de granolas empacotadas.**

Contagem das Unidades Formadoras de Colônias				
Amostra	Comercializada	Microrganismos	Contagem	Tolerância UFC/g
A4	Empacotada	Coliformes a 45°C	$3,7 \times 10^2$	$5 \times 10^2$

Fonte: MOREIRA; MIKALOUSKI, 2018.



Um estudo realizado por Magalhães et al., (2017) obtiveram resultados satisfatórios ao analisar Coliformes totais e termotolerantes em granola. Segundo o autor, “quando há presença de Coliformes, sugere a existência de outros microrganismos patogênicos capazes de provocar infecções ou intoxicações importantes no homem, a presença de Coliformes termotolerantes, em particular o microrganismo *E. coli* enteropatogênica, não é tolerável, principalmente nos alimentos que crianças ingerem devido a gravidade da sintomatologia que podem desencadear” (MAGALHÃES et al., 2017).

Outro estudo, feito por Gutkosk et al., (2007), desenvolvido com barras de cereais à base de aveia, a análise de Coliformes totais também mostrou-se adequada para consumo, estando de acordo com a legislação, não trazendo riscos para o consumidor.

Em relação a maior potencial de contaminação, a granola a granel apresentou resultados satisfatórios, mostrando que a granola empacotada, mesmo não tendo mais contato com os manipuladores, e armazenamento, obteve maior índice de contaminação nas amostra empacotada, acima do tolerado pela legislação.

Isto pode ser notado em um estudo de Etges et al., (2011), que avaliaram a qualidade microbiológica do queijo fatiado a granel e embalado a vácuo. O queijo fatiado a granel estava dentro dos limites permitidos pela legislação para os microrganismos analisados. O embalado a vácuo apresentou uma amostra com *Salmonella*, visto em que é exigido a ausência deste microrganismo.

### **7.3 Resistência Antibiótica**

A resistência bacteriana aos antibióticos é atualmente um dos problemas de saúde pública mais relevantes, uma vez que muitas bactérias anteriormente suscetíveis aos antibióticos usualmente utilizados deixaram de responder a esses mesmos agentes (LOUREIRO et al., 2016).

De acordo com a Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) os critérios interpretativos são denominados com sensível, intermediário e resistente. A categoria “sensível” significa que uma infecção pode ser tratada adequadamente com a dose do agente antimicrobiano recomendada para esse tipo de infecção e patógeno, exceto quando contraindicado. A categoria “intermediária” inclui isolados com concentrações inibitórias mínimas (CIMs) do agente antimicrobiano que se

aproximam de níveis sanguíneos e tissulares atingíveis e para os quais as taxas de resposta podem ser inferiores àquelas. As cepas “resistentes” não são inibidas pelas concentrações sistêmicas dos agentes antimicrobianos.

Observa-se que na tabela 3, a amostra a granel, no qual apresentou contaminação com *S. aureus*, obteve resultados satisfatórios no antibiograma, sendo interpretados como intermediários e sensíveis.

**Tabela 3 – Resultado do antibiograma na amostra A1 a granel com presença de contaminação por *Staphylococcus aureus*.**

<b>Amostra A1 (granel) - <i>Staphylococcus aureus</i></b>			
<b>ANTIBIÓTICO</b>	<b>Diâmetro dos halos inibitórios (mm)</b>	<b>Valores de halos inibitórios esperados (mm)</b>	<b>Interpretação</b>
<b>Ampicilina</b>	30	27 – 35	Intermediário
<b>Vancomicina</b>	25	17 - 21	Sensível
<b>Tetraciclina</b>	26	24 – 30	Intermediário
<b>Azitromicina</b>	38	21 – 26	Sensível
<b>Norfloxacin</b>	29	17 - 28	Sensível

Fonte: MOREIRA; MIKALOUSKI, 2018.

No antibiograma realizado com uma das amostras do produto empacotado, foi constatado resistência a Ampicilina a *S. aureus*, conforme a tabela 4.

**Tabela 4 – Resultado do antibiograma na amostra A3 empacotado com presença de contaminação por *Staphylococcus aureus*.**

<b>Amostra A3 (empacotado) - <i>Staphylococcus aureus</i></b>			
<b>ANTIBIÓTICO</b>	<b>Diâmetro dos halos inibitórios (mm)</b>	<b>Valores de halos inibitórios esperados (mm)</b>	<b>Interpretação</b>
<b>Ampicilina</b>	15	27 – 35	Resistente
<b>Vancomicina</b>	21	17 - 21	Intermediário
<b>Tetraciclina</b>	24	24 – 30	Intermediário
<b>Azitromicina</b>	43	21 – 26	Sensível
<b>Norfloxacin</b>	37	17 - 28	Sensível

Fonte: MOREIRA; MIKALOUSKI, 2018.

Podemos observar que estes resultados testificam os achados de Albuquerque et al., (2007), que analisaram *S. aureus* resistentes a drogas isoladas de um mercado de peixes e de manipuladores de peixes, obteve resultados importantes

pois todas as cepas isoladas das mãos dos manipuladores de peixe foram resistentes à AMP.

Estes resultados podem ser justificados pois os mecanismos de resistência presentes em algumas bactérias podem inibir a ação do mesmo ou de outro antimicrobiano, como é o caso do *S. aureus*. Uma bactéria multirresistente a antibióticos, pois possui vários mecanismos de resistência (SANTOS, 2016), com genes específicos que conferem resistência (MIKALOUSKI et al., 2018).

Os resultados de resistência antimicrobiana obtidos na amostra A4 empacotado tanto para a amostra com presença de contaminação por *S. aureus* quanto para Coliformes foram satisfatórios, como pode ser observado nas tabelas 5 e 6.

**Tabela 5 – Resultado do antibiograma na amostra A4 empacotado com presença de contaminação por *Staphylococcus aureus*.**

<b>Amostra A4 (empacotado) - <i>Staphylococcus aureus</i></b>			
<b>ANTIBIÓTICO</b>	<b>Diâmetro dos halos inibitórios (mm)</b>	<b>Valores de halos inibitórios esperados (mm)</b>	<b>Interpretação</b>
<b>Ampicilina</b>	28	27 – 35	Intermediário
<b>Vancomicina</b>	25	17 – 21	Sensível
<b>Tetraciclina</b>	35	24 – 30	Intermediário
<b>Azitromicina</b>	22	21 – 26	Sensível
<b>Norfloxacin</b>	40	17 – 28	Sensível

Fonte: MOREIRA; MIKALOUSKI, 2018.

**Tabela 6 – Resultado do antibiograma na amostra A4 empacotado com presenças de contaminação por Coliformes.**

<b>Amostra A4 (empacotado) – Coliforme</b>			
<b>ANTIBIÓTICO</b>	<b>Diâmetro dos halos inibitórios (mm)</b>	<b>Valores de halos inibitórios esperados (mm)</b>	<b>Interpretação</b>
<b>Ampicilina</b>	20	16 - 22	Intermediário
<b>Vancomicina</b>	13	-	-
<b>Tetraciclina</b>	19	18 – 25	Intermediário
<b>Azitromicina</b>	29	-	-
<b>Norfloxacin</b>	41	28 - 35	Sensível

Fonte: MOREIRA; MIKALOUSKI, 2018.

## 8 CONCLUSÃO

O desenvolvimento do presente estudo possibilitou analisar a presença de contaminação em granola, tanto comercializada a granel quanto empacotada, além de demonstrar que o comércio do produto a granel, como a granola, necessariamente não significa que o mesmo estará contaminado, visto que a contaminação é determinada por diversos fatores, como a manipulação e o armazenamento dos alimentos.

De modo geral, as granolas apresentaram maior índice de contaminação na análise de *Staphylococcus aureus*, onde os maiores índices estavam presentes nas amostras de granola empacotada, sendo que uma destas amostras, não se apresenta segura para o consumo, pois manifestou valores maiores que a tolerância recomendada pela RDC nº 12 de 2 de janeiro 2001 e resistência antibiótica à Ampicilina.

A causa da contaminação pode estar vinculada a manipulação inadequada pelos manipuladores, que não seguem as Boas Práticas de Manipulação, uma vez que o produto empacotado era fabricado na própria casa de cereais.

Notou-se também nesta pesquisa, que a maioria das casas de cereais do município de Apucarana tem incentivado e comercializado a granola empacotada, visto que durante a coleta de dados obteve-se dificuldades em encontrar o produto a granel. Questões como lucro, facilidade nas vendas e a dificuldade em manter o produto a granel com as características próprias, em relação a sabor e textura, podem ser fatores que influenciam neste aspecto, além de que o produto em sua forma empacotada mantém maior conservação e comodidade na hora da venda, pois o consumidor escolhe o produto, onde apresenta uma quantidade e valor fixo determinado pelo estabelecimento.

## 9 REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, W. F. et al. Multiple drug resistant Staphylococcus aureus strains isolated from a fish market and from fish handlers. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 38, n. 1, p. 131-134, 2007.
- ANVISA. **Regulamento Técnico Que Estabelece As Diretrizes Básicas Para Análise E Comprovação De Propriedades Funcionais De Alimentos**. Resolução nº 18 de 30 de abril de 1999: Disponível em: [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br). Acesso em: 15 jun. 2018.
- ANVISA. **Resolução RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003**. Ministério da Saúde - MS. Agência Nacional de Vigilância Sanitária – Anvisa. Disponível em: [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br). Acesso em: 16 Jun. 2018.
- BEI, Qi et al. Improving phenolic compositions and bioactivity of oats by enzymatic hydrolysis and microbial fermentation. **Journal of Functional Foods**, v. 47, p. 512-520, 2018.
- BERNAUD, Fernanda Sarmiento Rolla; RODRIGUES, Ticiania da Costa. Fibra alimentar: ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo. **Arquivos brasileiros de endocrinologia & metabologia= Brazilian archives of endocrinology and metabolism**. Vol. 57, N. 6 (ago 2013), p. 397-405, 2013.
- BORDALO, Alípio Augusto. Estudo transversal e/ou longitudinal. **Revista Paraense de Medicina**, v. 20, n. 4, p. 5, 2006.
- BORGES, Carla Beatriz Ferreira; BONNAS, Deborah Santesso. Qualidade microbiológica da Linhaça (Linum usitatissimum L) in natura comercializada no município de Uberlândia–MG. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer–Goiânia**, v. 7, n. 12, p. 1-8, 2011.
- BORGES, M. F. et al. Staphylococcus enterotoxigênicos em leite e produtos lácteos, suas enterotoxinas e genes associados: revisão. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v.26, n.1, p.71-86. 2008.
- BRASIL. Primeira Conferência Nacional de Segurança Alimentar. Brasília: Conselho Nacional de Segurança Alimentar; 1994. Disponível em: [www4.planalto.gov.br](http://www4.planalto.gov.br). Acesso em: 20 set. 2018.
- BRASIL. **Conceitos: Segurança Alimentar e Nutricional e Soberania Alimentar**. Brasília, 29 de maio. 2018. Disponível em: [www4.planalto.gov.br/consea/acesso-a-informacao/institucional/conceitos](http://www4.planalto.gov.br/consea/acesso-a-informacao/institucional/conceitos). Acesso em: 07 nov. 2018.
- BRASIL. Resolução nº 17, de 30 de abril de 1999. Aprova o Regulamento Técnico que Estabelece as Diretrizes Básicas para Avaliação de Risco e Segurança dos Alimentos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, 03 dez. 1999. Disponível em: [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br). Acesso em: jun. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução RDC n. 12 de janeiro de 2001. Aprova o regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos, **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 12 jan. 2001. Disponível em: [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br). Acesso em: 10 jun. 2018.

BRASIL. **Resolução RDC n.40, de 21 de marco de 2001**. A Diretoria Colegiada da ANVISA/MS aprova o regulamento técnico para rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embalados. Diário Oficial da União. 2001 22 mar. Disponível em: [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br). Acesso em: 12 set. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. ANVISA. Resolução nº 15 de 1977. Estabelece o padrão de identidade e qualidade para frutas cristalizadas e glaceadas. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil** de 15 de julho de 1977. Disponível em: [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br). Acesso em: 10 set. 2018.

BRASIL. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Aprova o “Regulamento técnico produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos” constante anexo desta Resolução. ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Disponível em: [www.anvisa.gov.br](http://www.anvisa.gov.br). Acesso em: 15 set. 2018.

BVS. Ministério da Saúde. Padronização dos testes de sensibilidade a antimicrobianos por disco-difusão: norma aprovada - oitava edição. NCCLS documento M2-A8,v.23, n.1, 2003. Disponível em: [bvsm.sau.gov.br](http://bvsm.sau.gov.br). Acesso em: 22 ago. 2018

CALLEGARO, Maria da Graça Kolinski et al. Determinação da fibra alimentar insolúvel, solúvel e total de produtos derivados do milho. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 25, n. 2, p. 271-274, 2005.

CARRARA, Cristina L. et al. Uso da semente de linhaça como nutracêutico para prevenção e tratamento da aterosclerose. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 6, n. 4, 2009.

CARDARELLI, Haíssa Roberta; OLIVEIRA, A. J. Conservação do leite de castanha-do-Pará. **Scientia Agrícola**, v. 57, n. 4, p. 617-622, 2000.

CARLUCCHI, Edilaine Monique de Souza et al. Obesidade e sedentarismo: fatores de risco para doença cardiovascular. **Comun. ciênc. saúde**, v. 24, n. 4, p. 375-384, 2013.

CELESTINO, Sonia Maria Costa. Princípios de secagem de alimentos. **Planaltina: Embrapa Cerrados**, 2010.

COSTA, Neuza Maria Brunoro; ROSA, Carla de Oliveira Barbosa. **Alimentos funcionais: componentes bioativos e efeitos fisiológicos**. Editora Rubio, 2016.

CODEX ALIMENTARIUS COMMISSION. Considerations of the draft revised international code of practice – general principles of food hygiene. In: FOOD and agriculture organization of the United Nations. Washington: WHO, 1994. p.17-21. (Joint FAO/WHO food Standards, 22)

CRUZ, A. C. R. F. **Balanço Energético em Indivíduos Saudáveis após o consumo de grão, pasta, farinha ou óleo de amendoim. 2006. 118 f.** Tese de Doutorado. Tese (Mestrado em Ciência da Nutrição)–Departamento de Nutrição e Saúde, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais.

DA SILVA MENDOZA, Viviane; DOS SANTOS, Luana de Leon; SANJINEZ-ARGADOÑA, Eliana Janet. Elaboração de granola com adição de polpa e castanha de Bacuri para consumo com iogurte. **Evidência-Ciência e Biotecnologia**, v. 16, n. 2, p. 83-100, 2017.

DEMO, Pedro. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000.

DUARTE, Amílcar. Amendoim–A «Noz Subterrânea». Cultivo em Aljezur. **Al-Rihana, Revista Cultural do Município de Aljezur**, v. 4, p. 23-41, 2008.

ETGES, Joviana Ceolin et al. Qualidade microbiológica e físico-química de queijo mussarela fatiado à granel e embalado à vácuo. 2011.

FRANCO B.D.G.M.; LANDGRAF, M. Microbiologia de alimentos. São Paulo: Atheneu, 1996. 182p.

FIESP. **Safra Mundial de Milho 2018/19 – 7º Levantamento do USDA**. São Paulo, 12 de nov. de 2018. Disponível em: [www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/safra-mundial-de-milho-2/](http://www.fiesp.com.br/indices-pesquisas-e-publicacoes/safra-mundial-de-milho-2/). Acesso em: 07 nov. 2018

FORSYTHE, S. J. Microbiologia da Segurança dos Alimentos. 2ª ed., Porto Alegre: **ARTMED**, 2013.

FURTADO, M. T. Barras Mistas de Frutas Desidratadas: Formulação, Qualidade e Aceitabilidade. Dissertação de Pós Graduação - Universidade Federal do Acre. Rio Branco - AC. 2011. 113p.

GERMANO, M.I.S. Treinamento de Manipuladores de Alimentos: fator de segurança alimentar e promoção da saúde. São Paulo: Livraria Varela, 2003.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. Editora Atlas SA, 2008.

GOMES, G. B. Alimentos funcionais e doença aterosclerótica. **Qualidade em Alimentação: Nutrição**, v. 13, p. 16-17, 2002.

GONÇALVES, José Francisco de C. et al. Primary metabolism components of seeds from Brazilian Amazon tree species. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, v. 14, n. 2, p. 139-142, 2002.

GUTKOSKI, Luiz Carlos et al. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 355-363, 2007.

- GRANADA, G. et al. Caracterização de granolas comerciais. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 1, p. 87-91, 2003
- GREIG, J. D.; RAVEL, A. Analysis of foodborne outbreak data reported internationally for source attribution. **International journal of food microbiology**, v. 130, n. 2, p. 77-87, 2009.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. **Estimativas da população residente, 2017**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/por-cidade-estado-estatisticas.html?t=destaques&c=4101408> . Acesso em: 13 Ago 2018.
- KAWASHIMA, Luciane Mie; SOARES, Lucia Maria Valente. Incidência de fumonisina B1, aflatoxinas B1, B2, G1 e G2, ocratoxina A e zearalenona em produtos de milho. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 3, p. 516-521, 2006.
- LEVINGER, B. School feeding, school reform, and food security: connecting the dots. *Food Nutrition Bulletin*, v.26, p.170-178, 2005.
- LOUREIRO, Rui João et al. O uso de antibióticos e as resistências bacterianas: breves notas sobre a sua evolução. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**, v. 34, n. 1, p. 77-84, 2016.
- MAGALHAES, Paulo C.; DURÃES, Frederico OM. **Fisiologia da produção de milho**. Sete Lagoas: Embrapa milho e Sorgo, 2006.
- MAGALHÃES, Karin Cristina Da Paixão et al. Análise de coliformes totais e termotolerantes em granola e qualidade higiênico sanitária em casas de cereais de Curitiba-PR. **Cadernos da Escola de Saúde**, v. 1, n. 13, 2017
- MARTINS, Ana Paula Melo. Pesquisa de *E. coli* e *S. aureus* em patês não industrializados comercializados no Plano Piloto-DF. 2009.
- Mikalouski, Udson; Moralez, Alane Tatiana Pereira; Bravo, Gabriela Batista Gomes; Gonçalves, Ariadne Batista; et al. **Perfis de Resistência e Virulência de *Enterococcus spp.* Isolados de Ambiente Aquático**. In: ANAIS DO SIMPÓSIO DE BIOQUÍMICA E BIOTECNOLOGIA, 2017, . Resumos... Campinas, GALOÁ, 2018.
- NEUTZLING, Marilda Borges et al. Freqüência de consumo de dietas ricas em gordura e pobres em fibra entre adolescentes. **Revista de Saúde Pública**, v. 41, p. 336-342, 2007.
- OLIVEIRA, Ana Beatriz Almeida de et al. Doenças transmitidas por alimentos, principais agentes etiológicos e aspectos gerais: uma revisão. **Revista HCPA. Porto Alegre. Vol. 30, n. 3 (Jul./set. 2010), p. 279-285**, 2010.
- OLIVEIRA, Eliane Conceição Tavares. Produção de barra de cereal a partir da fruta do cerrado araticum (*Annona crassiflora*). 2015.
- PACHECO, MTB; SGARBIERI, V. C. Revisão: alimentos funcionais fisiológicos. **brazilian Journal of food technology**, v. 2, n. 2, p. 7-19, 1999.



PEIXOTO, Débora; WECKWERH, Paulo Henrique; SIMIONATO, E. M. R. S. Avaliação da qualidade microbiológica de produtos de confeitaria comercializados na cidade de Ribeirão Preto/SP. **Braz J Food Nutrition**, v. 20, n. 4, p. 611-5, 2009.

POSSAMAI, Thamy Nakashima. **Elaboração do pão de mel com fibra alimentar proveniente de diferentes grãos, sua caracterização físico-química, microbiológica e sensorial**. 2005.

QUINN, P. J. et al. Medicina Veterinária e Doenças Infecciosas. 1ª ed., Porto Alegre: **ARTMED**, 2007

REIS TEBALDI, Victor Maximiliano et al. Isolamento de coliformes, estafilococos e enterococos de leite cru provenientes de tanques de refrigeração por expansão comunitários: identificação, ação lipolítica e proteolítica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 3, 2008.

SANTOS, S.M. Bactérias resistentes a antibióticos. 2016. 50f. Monografia (Graduação) – Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, Lorena, 2016

SANTANA, R. F et al. Qualidade microbiológica de queijo-coalho comercializado em Aracaju, SE. **Arquivo Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.60, n.6, p.1517-1522. 2008.

SILVA, Juliana Fonseca Moreira; FEITOSA, Amanda Campos; RODRIGUES, Rosimeire Mendes. STAPHYLOCOCCUS AUREUS EM ALIMENTOS. **DESAFIOS**, v. 4, n. 4, p. 15-31, 2017.

SOUSA, Consuelo Lúcia et al. Avaliação microbiológica, físico-química e das condições de fabricação de bombom de chocolate com recheio de frutas. **Alimentos e Nutricao (Brazilian Journal of Food and Nutrition)**, v. 21, n. 2, p. 305-311, 2010.

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

SOUZA, Luis Henrique Lenke de. A manipulação inadequada dos alimentos: fator de contaminação. **Hig. aliment**, v. 20, n. 146, p. 32-39, 2006.

TURATO, Egberto Ribeiro. Métodos qualitativos e quantitativos na área da saúde: definições, diferenças e seus objetos de pesquisa. **Revista de Saúde pública**, v. 39, p. 507-514, 2005.

VIDAL, Andressa Meirelles et al. A ingestão de alimentos funcionais e sua contribuição para a diminuição da incidência de doenças. **Caderno de Graduação-Ciências Biológicas e da Saúde-UNIT**, v. 1, n. 1, p. 43-52, 2012.

VITTORI, Juliano et al. Qualidade microbiológica de leite UHT caprino: pesquisa de bactérias dos gêneros *Staphylococcus*, *Bacillus* e *Clostridium*. **Ciência Rural**, p. 761-765, 2008.

WONG, Julia MW; JENKINS, David JA. Carbohydrate digestibility and metabolic effects. **The Journal of nutrition**, v. 137, n. 11, p. 2539S-2546S, 2007.

ZHANG, Nachuan et al. Superheated steam processing improved the qualities of oats flour and noodles. **Journal of Cereal Science**, v. 83, p. 96-100, 2018.

ZHU, Qin Yan et al. Inhibitory effects of cocoa flavanols and procyanidin oligomers on free radical-induced erythrocyte hemolysis. **Experimental Biology and Medicine**, v. 227, n. 5, p. 321-329, 2002.