



## Prato de Ciência - Episódio 03

### Pequenos vilões, grandes problemas

**MARIA PAULA:** Terça-feira. Médicos do hospital infantil da capital do estado comparam os prontuários do fim de semana e percebem um número anormal de crianças com os mesmos sintomas: dor de barriga, diarreia, sangue nas fezes e na urina, inchaço, problemas nos rins, hemácias fragmentadas e baixo número de plaquetas. Um quadro de sintomas que, juntos, são chamados de síndrome hemolítico-urêmica. Estranho demais. Não pode ser coincidência. Um dos pediatras do hospital liga para o epidemiologista do governo do estado e a secretaria começa imediatamente a investigar.

**IURI:** Uma das crianças que deu entrada no hospital é uma menina de nove anos que a gente vai chamar de Bruna. Esse é um nome fictício, assim como todos os outros nomes das crianças dessa história. Pois bem, a Bruna chegou amarelada e inchada, em poucas horas, ela começou a sangrar por todos os buracos de seu corpo e então entrou em coma. Nos dias seguintes, ainda em coma, os médicos precisaram retirar todo o seu intestino grosso. O coração, pulmão e rins beiram ao colapso, só funcionam com ajuda de máquinas.

**MARIA PAULA:** Na terça-feira em que o pediatra e o epidemiologista conversaram por telefone, o menino Mateus, de dois anos, vindo do interior, deu entrada no mesmo hospital. Apenas dez dias depois, seu rim colapsa e ele morre tragicamente de uma parada cardíaca. Na semana seguinte à morte do Mateus, a doença fez a sua segunda vítima, a Carla, também de dois anos e meio, que teve febre e diarreia no sábado.

**IURI:** Os pais levaram Carla ao hospital infantil, mas depois de uma melhora, ela recebeu alta e voltou para casa. Na terça, ela teve diarreia com sangue e, na quarta, vomitou. Os pais, assustados, ligaram para os médicos, que aconselharam que ela retornasse ao hospital na manhã seguinte. Às oito da manhã, ela conversava com os pais no carro, enquanto iam para o hospital quando sentiu fortes dores abdominais e parou de respirar. Enquanto o pai acelerava e furava sinais vermelhos, a mãe tentava reanimar a filha no banco de trás, mas Carla não resiste.

**MARIA PAULA:** Em poucos dias, já são contabilizadas centenas de casos espalhados por quatro estados. O presidente recém empossado comenta o surto na TV e promete esforços máximos para resolver essa crise e impedir que outras aconteçam. No dia seguinte, ele conversa com os pais de Rafael, um garoto de um ano e meio que está internado. Assim como Carla, Rafael é um caso de contágio comunitário, pegou a doença de um colega que os pais levaram para a creche mesmo apresentando sintomas. O país inteiro se comove. Infelizmente, Rafael morre nove dias depois e a comoção se transforma em revolta.

**IURI:** Até o fim da semana da ligação entre o médico e o epidemiologista, exames laboratoriais confirmam a causa do surto e a sua origem. O vilão é a *Escherichia coli*, uma bactéria bacilar



## Prato de Ciência - Episódio 03

### Pequenos vilões, grandes problemas

normalmente inofensiva que faz parte da microbiota natural do intestino de diversos animais, incluindo nós humanos. Mas uma das cepas chamada O157:H7 produz um veneno fortíssimo chamado toxina de Shiga, foi ela quem causou o surto. De onde que ela veio? De hambúrgueres contaminados de uma rede de *fast food*.

**MARIA PAULA:** Mas pode voltar a respirar, ouvinte. Isso tudo aconteceu quase trinta anos atrás, em 1993, na Costa Oeste dos Estados Unidos. Mais de 700 pessoas foram infectadas, 171 precisaram ser hospitalizadas. Uma menina de seis anos na Califórnia, que tinha morrido duas semanas antes do surto, também teve o caso relacionado e elevou o número de mortes para quatro. Casos ocorreram em 70 lojas de 4 estados. Das 45 crianças hospitalizadas, 38 tiveram danos graves nos rins e 21 precisaram de diálise.

**IURI:** Mesmo as crianças que sobreviveram tiveram suas vidas completamente afetadas por terem comido um único hambúrguer ou ido à creche com um coleguinha que comeu. Bruna, aquela menina de nove anos que entrou em coma, se recuperou e acordou 40 dias depois. Mas ela sofre as consequências até hoje, incluindo diabetes, asma, doenças renais e danos cerebrais. A rede de *fast food* Jack in the Box, a que vendeu os hambúrgueres contaminados, quase foi à falência, condenada a pagar 50 milhões de dólares em processos indenizatórios, 15 deles somente para Bruna.

**MARIA PAULA:** Em dois meses, a epidemia foi controlada. A rede de *fast food* descartou os lotes de hambúrgueres contaminados e alterou seus protocolos para garantir o cozimento correto. Mas não foi só isso, as autoridades de forma conjunta, rápida e coordenada passaram para a população instruções claras e com embasamento científico, conseguindo interromper a transmissão comunitária. As pessoas seguiram as orientações de lavar as mãos, os alimentos, tomar cuidado para trocar fraldas em creches e foi assim, com ajuda da ciência, que a epidemia acabou.

**IURI:** A doutora Anne Marie McNamara que na época era a Diretora de Microbiologia do Serviço de Inspeção e Segurança Alimentar, explica que antes do caso Jack in the Box, o Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, o USDA, equivalente ao nosso Ministério da Agricultura, se preocupava mais com os contaminantes químicos do que os biológicos.

**MARIA PAULA:** Ela também conta que nem todos os restaurantes da rede que receberam carne contaminada tiveram registro de casos entre seus clientes, porque alguns funcionários cozinhavam mais ou menos os hambúrgueres. Também havia uma confusão entre as regras, já que a legislação federal exigia que carnes fossem cozidas até 60 °C e a recomendação estadual em Washington era de 68 °C, temperatura que é suficiente para inativar a *E. coli* O157:H7.

**IURI:** Depois do surto, a temperatura de 68 °C passou a ser exigida para todo o território estadunidense. McNamara diz que os projetos do seu departamento passaram de 30 mil dólares,



## Prato de Ciência - Episódio 03

### Pequenos vilões, grandes problemas

para um plano de 8 milhões de dólares aprovado pelo Congresso. O caso se tornou tão emblemático que o doutor Darin Detwiler em seu livro *Food Safety: Past, Present, and Predictions* o chamou de “o onze de setembro da indústria alimentícia”.

**MARIA PAULA:** Se depois dos atentados às Torres Gêmeas o mundo inteiro mudou os protocolos de segurança para voar - e se você é mais novinho nem deve saber que houve uma época em que não precisávamos tirar os sapatos nos aeroportos - o caso Jack in the box mudou os protocolos da indústria alimentícia.

**VINHETA:** Prato de ciência

**MARIA PAULA:** Sejam bem-vindas e bem-vindos ao Prato de Ciência, o podcast da Faculdade de Engenharia de Alimentos, a FEA, da Universidade Estadual de Campinas, a Unicamp. Meu nome é Maria Paula e sou mestranda em Ciência de Alimentos na FEA.

**IURI:** Eu sou o Iuri, doutorando em Alimentos e Nutrição na FEA, e esse é o terceiro episódio do Prato de Ciência. Nos dois programas anteriores, a gente falou sobre a fome e sobre doenças crônicas não transmissíveis. Também foram ao ar o Petiscos, um quadro em que alunos da FEA explicam sua pesquisa em até três minutos. Se você ainda não ouviu, convidamos você a escutar também.

**MARIA PAULA:** Bem, como vocês já devem ter percebido, esse terceiro episódio não é recomendado para quem tem estômago fraco. Hoje nós vamos falar sobre as doenças transmissíveis por alimentos, as DTAs. E para começar essa conversa, ou melhor, continuá-la, precisamos entender o que são as DTAs. Quem explica é o professor de microbiologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Eduardo Tondo.

**EDUARDO TONDO:** São as doenças transmitidas por contaminação, geralmente biológica, mas pode ser química também, onde duas ou mais pessoas passaram mal depois de comer o mesmo alimento, geralmente no mesmo lugar, e apresentando geralmente os mesmos sintomas. Tudo isso a gente fala que é um geralmente né, porque o conceito é esse, duas pessoas ou mais que tiveram os mesmos sintomas depois de comerem o mesmo alimento. Só que na prática muda tudo. Às vezes é mais gente né, tudo certo, mas com sintomas diferentes, às vezes comeram o alimento em locais diferentes e quando é um caso muito severo, ou seja, o surto ocorreu por causa de *E. coli* O157:H7, ou por causa de um *Clostridium botulinum*, ou por causa de uma *Listeria monocytogenes*, a gente trata um caso como sendo um surto, por causa da gravidade, da severidade da doença.

**IURI:** O professor Luís Augusto Nero prefere outro termo para designar essas doenças. Ele é especialista em microbiologia de produtos de origem animal na Universidade Federal de Viçosa.



## Prato de Ciência - Episódio 03

### Pequenos vilões, grandes problemas

**LUÍS AUGUSTO NERO:** Na verdade, a doença não é transmitida, o que é transmitido é o agente que vai causar a doença. Para um agente causar uma doença, você precisa de vários fatores, aí a gente chama de tríade epidemiológica né: o agente, o ambiente e o alvo, que é a pessoa suscetível, quem está consumindo aquele agente que causa o agravo. Sempre que eu explico isso, eu dou um exemplo bem claro, que é quando eu e a minha esposa, a gente viaja. Se por acaso a gente consome algum alimento contaminado, ela nunca fica doente, mas eu sempre fico doente. Então por isso que esse termo doença transmitida por alimento não é o mais correto, o que eu usualmente associo, é doenças de origem alimentar.

**MARIA PAULA:** Esse enfoque na tríade agente, ambiente e alvo é importante porque o desenvolvimento das doenças transmitidas, ou de origem alimentar, de fato depende desses três fatores. Porém, isso não acontece só com as DTAs, mas com todas as doenças transmissíveis. Aliás, essa é a ideia por trás de algo que temos falado tanto nos últimos meses, as vacinas. Elas não impedem que os patógenos cheguem até a gente, mas deixam nossos anticorpos prontos para lutar contra os invasores. Por isso ainda é possível contrair uma doença mesmo estando vacinado contra ela.

**IURI:** O professor Nero nos lembra que estamos em contato com microrganismos o tempo todo.

**LUÍS AUGUSTO NERO:** Se você perguntar para a maior parte da população, se “você acredita que o alimento que você tá consumindo, qualquer alimento que você tá consumindo, tem bactéria?”. A maioria das pessoas vão dizer não, não pode ter bactéria. Mas as pessoas se esquecem que naturalmente os microrganismos estão aí, a gente respira microrganismos, a gente tem contato diário com microrganismos e os alimentos não são exceção para isso.

**IURI:** Talvez você já tenha ouvido falar que a gente carrega 10 vezes mais células de microrganismos do que células do nosso próprio corpo, mas isso era um erro de cálculo. As estimativas mais recentes e precisas falam em 39 trilhões de microrganismos para 30 trilhões de células humanas, o que dá só 1,3 vezes mais. É importante lembrar que esses números são uma média, e podem variar muito de pessoa pra pessoa e de dia pra dia. Além disso, apesar de estarem em um número maior, as células dos microrganismos são bem menores e mais leves, representam só 1 ou 2 quilos em um adulto de 70 quilos.

**MARIA PAULA:** A maior parte delas está em nossos intestinos, onde podem existir mais de mil espécies diferentes de microrganismos. A gente chama o conjunto deles de microbiota, que além de normal, é cada vez mais conhecida por desempenhar um papel importante na absorção de nutrientes, na síntese de vitaminas e proteínas, na modulação do sistema imunológico e na inibição



## Prato de Ciência - Episódio 03

### Pequenos vilões, grandes problemas

de microrganismos que podem ser patogênicos. Algumas dessas mil espécies podem ser patogênicas dependendo das condições do meio, da quantidade de microrganismos e da variante.

**IURI:** Lembra que só algumas cepas da bactéria *E. coli*, aquela do surto do Jack in the box, são patogênicas e outras não causam problemas para nós? Por isso é importante manter a microbiota saudável, comendo alimentos ricos em fibras e não usando remédios, especialmente os antibióticos, sem a prescrição médica ou para objetivos diferentes daqueles para os quais eles foram aprovados. Também podemos consumir alimentos com microrganismos vivos de certas espécies em certas quantidades, são os probióticos. São aqueles iogurtes, que todo mundo conhece, que podem ajudar no equilíbrio dessa microbiota intestinal.

**MARIA PAULA:** Certo, Iuri! E aproveitando que você falou do surto de *E. coli*, o Ministério da Saúde define DTAs como doenças causadas pela ingestão de água e/ou alimentos contaminados por parasitas, bactérias, fungos e vírus.

**IURI:** Além disso, as doenças podem ser infecções, quando só a presença do microrganismo já é patológica; intoxicações, quando o problema é uma toxina que o microrganismo produz; ou então uma toxinfecção, quando é uma junção dos dois.

**MARIA PAULA:** Como existem mais de 250 tipos de DTAs no mundo, dá para imaginar o número enorme de sintomas que elas podem gerar, mas mais comuns são náuseas, vômitos, diarreias, dores abdominais e febre. A OMS estima que 1 em cada 10 pessoas tem DTA a cada ano, mas é muito difícil saber esse número com exatidão. É o que conta o professor Nero.

**LUÍS AUGUSTO NERO:** Porque quantas vezes que todos nós já tivemos uma diarreia, uma indisposição gástrica, um vômito, quantas vezes você foi procurar um médico ou um atendimento hospitalar? É muito raro. É difícil você efetivamente contabilizar qual é o real impacto. Mas existem estudos, principalmente nos EUA, em que eles têm lá um sistema de vigilância bem mais consistente em relação a captação de dados. Mas eu já ouvi deles mesmos em congressos, falando que eles acham que eles conseguem registrar uma porcentagem que não chega a 30% do que realmente ocorre.

**IURI:** São poucos os surtos tão bem estudados, monitorados e relatados como o caso do Jack in the Box que narramos no começo do episódio, porém, existem surtos muuuito piores.

**MARIA PAULA:** Em 2011, por exemplo, a Europa encarou um caso muito maior de *E. coli*. por conta da contaminação de feno-grego, uma espécie de trigo, que estava polvilhado naquelas tigelas de saladas prontas para consumo vendidas em supermercados. Foram 2.987 contaminações confirmadas, 855 casos de síndrome urêmica e 53 mortes.



## Prato de Ciência - Episódio 03

### Pequenos vilões, grandes problemas

**IURI:** Muito mais grave do que o Jack in the Box, não é mesmo? Mas ainda é pouco perto do estrago que as DTAs podem causar. Lembra que no primeiro episódio relacionamos a fome com a doença e pobreza? Pois bem, com as DTAs essa relação também existe e os piores surtos normalmente são em lugares que já têm outros problemas.

**ÁUDIO DE NOTÍCIAS:** - Notícias surto de cólera no Iêmen e Somália

**MARIA PAULA:** A OMS estimou, em 2017, que existiam entre 1,4 e 4,3 milhões de casos de cólera no mundo e que entre 28 mil e 142 mil pessoas morrem devido à doença todos os anos.

**IURI:** Desde a estimativa, dois grandes surtos ocorrem no mundo, um na Somália com mais de 15 mil casos e 80 mortes e outro no Iêmen com 1,2 milhão de casos e 3 mil mortos. Tanto a Somália quanto o Iêmen estão em guerra civil, o que dificulta o acesso a condições sanitárias mínimas, a uma alimentação adequada, à assistência médica e à vacinação.

**MARIA PAULA:** O professor de microbiologia da UFRJ, Fernando Portela Câmara, explicou num artigo publicado na Psychiatry On-line Brazil que a cólera é conhecida desde a Antiguidade na Índia, mas a primeira pandemia ocorreu entre 1817 e 1824 por toda a rota das especiarias. Começou em Calcutá, na Índia, passou pelo Oriente Médio e chegou ao Mediterrâneo no Norte da África e Sul da Europa.

**IURI:** Se a cólera gostou da Rota das especiarias, ela amou a globalização. Com a intensificação das navegações intercontinentais, a doença, seu rastro de mortes e sofrimento foram levados para Ásia, Américas e África Subsaariana. Por exemplo, assim que o Japão reabriu os portos na Era Meiji no final do século XIX, a doença chegou em uma embarcação estadunidense e matou cerca de 3 milhões de pessoas.

**MARIA PAULA:** A cólera é causada por algumas variantes do vibrião colérico, uma bactéria transmitida por água ou alimentos contaminados por fezes humanas e se instala no intestino delgado entre 2 horas e 5 dias depois de ser ingerido. Essas variantes patogênicas produzem uma toxina que provoca diarreia, cólica, vômito e enjôo, deixando a pessoa extremamente desidratada. Nos piores casos, os olhos se afundam, a pele endurece, fica azulada e enrugada. Já existe vacina contra a cólera, mas a aplicação dela ainda é restrita.

**IURI:** Bom, mas muito antes de vacinas ou da humanidade sequer descobrir a existência de bactérias, as pessoas acreditavam que as doenças vinham de gases liberados pela decomposição da matéria orgânica ou da poluição. É a chamada teoria miasmática. Num misto de superstição e



## Prato de Ciência - Episódio 03

### Pequenos vilões, grandes problemas

meritocracia apoiada pela fé protestante, a teoria era usada como argumento contra quem propusesse quarentenas e isolamento social para salvar vidas.

**MARIA PAULA:** Um desses cientistas foi o John Snow.

**IURI:** You know nothing Jon Snow!

**MARIA PAULA:** Não, não esse Jon Snow, Iuri, outro John Snow, um médico inglês que viveu na metade do século XIX. Ele foi o primeiro a usar métodos geográficos de estudo epidemiológico em Londres e percebeu que a doença estava relacionada aos poços que as pessoas usavam. Foi assim que ele descobriu que a doença era transmitida pela água.

**IURI:** Que legal, né? Quem ouviu os dois primeiros episódios, deve se lembrar que Josué de Castro também usou métodos geográficos para estudar a fome no Brasil. Não à toa seus livros se chamam Geografia da fome e Geopolítica da fome. E que a professora Patrícia Jaime também usa métodos geográficos para estudar as doenças crônicas não transmissíveis na cidade de São Paulo.

**MARIA PAULA:** Muito legal, né? E agora voltando ao passado, mesmo depois que o alemão Robert Koch isolou a bactéria da cólera e confirmou a tese bacteriológica, levou muito tempo para que a maioria das pessoas acreditassem nas evidências, abandonassem soluções milagrosas e adotassem as medidas científicas no combate à doença.

**IURI:** Enquanto John Snow estudava a cólera na Inglaterra, a doença chegou aqui no Brasil a bordo de embarcações europeias. O primeiro caso registrado no país foi no Pará em 1885. Em apenas dois anos, a cólera fez um grande estrago: estimativas da época falam em 40 mil mortes no Recife, 5 mil mortes no Rio de Janeiro e 1,7 mil mortes em Porto Alegre, que em 1856 tinha apenas 17 mil habitantes, então 10% da população!

**MARIA PAULA:** Mais recentemente, um surto no Nordeste registrou mais de 140 mil casos entre 91 e 96 com a chegada de uma variante chamada El Tor. Essa variante também foi levada pela missão da ONU comandada pelo exército brasileiro no Haiti, quando o país foi devastado por um terremoto em 2010. Somando aos estragos do terremoto, a doença contaminou 800 mil pessoas e matou cerca de 10 mil até 2019, quando o surto finalmente foi controlado.

**IURI:** Ainda falando de América Latina, o romance “O amor nos tempos do cólera”, de Gabriel García Márquez, traz relatos fictícios, mas bem realistas, da chegada da doença ao continente em meados de 1850. Vamos ouvir um trecho?



## Prato de Ciência - Episódio 03

### Pequenos vilões, grandes problemas

**GUSTAVO:** “Antes de um ano, seus alunos do Hospital da Misericórdia lhe pediram que os ajudassem com um enfermo indigente que apresentava uma estranha coloração azul em todo o corpo. Bastou ao doutor Juvenal Urbino vê-lo da porta para reconhecer o inimigo. Mas a sorte ajudou: o doente tinha chegado três dias antes numa goleta de Curaçau e tinha ido à consulta externa do hospital por seus próprios meios, não parecendo provável que houvesse contaminado ninguém. Por via das dúvidas, o doutor Juvenal Urbino preveniu os colegas, conseguiu que as autoridades transmitissem o alarme aos portos vizinhos com o fim de localizar e pôr em quarentena a goleta empestada [...]. O doente morreu quatro dias depois, sufocado por um vômito branco e granuloso”

**MARIA PAULA:** García Márquez não foi o único a tratar de uma DTA na literatura. Outro personagem que tratou do assunto foi o Jeca Tatu do Monteiro Lobato. Em 1911, o futuro criador do Sítio do pica-pau amarelo herdou do avô uma fazenda no Vale do Paraíba. Como não se deu bem na administração rural, ele publicou no Estadão em 1914 ataques violentos e preconceituosos contra os caboclos, como a população rural era chamada na época.

**IURI:** Mas, em 1916, o Relatório médico-científico de Belisário Pena e Artur Neiva foi publicado pelo Instituto de Patologia Experimental de Manguinhos, que hoje se chama Instituto Oswaldo Cruz. Acho que ouvimos bastante esse nome nos últimos meses, não é mesmo? Bem, o relatório mostrou que boa parte da população rural brasileira sofria com as DTAs.

**MARIA PAULA:** Esse relatório foi a base do movimento sanitarista no Brasil, que dizia que era necessário melhorar a vida da população para que o país pudesse crescer economicamente e se desenvolver socialmente. Foi aí que a ciência mostrou ao Monteiro Lobato que, na verdade, a população rural não era preguiçosa, mas sim faminta, miserável e doente.

**IURI:** A pele amarelada, a prostração e a fraqueza do Jeca Tatu eram consequências da contaminação por parasitas como o *Ancylostoma duodenale*, que causa a doença conhecida como amarelão. Assim como lombrigas e tênia, os *Ancylostomas* são animais invertebrados que parasitam o nosso sistema digestivo, muitas vezes sem sintomas, outras vezes causando dor abdominal, gases, diarreia, cansaço, desnutrição e até a morte. Contra eles, a ivermectina funciona, galera, pode tomar!

**MARIA PAULA:** Com prescrição médica, né, Iuri?

**IURI:** Isso! Mas prevenir é melhor do que remediar, por isso políticas públicas de saneamento básico, atendimento médico e campanhas educativas foram e continuam sendo muito importantes no controle dessas doenças.



## Prato de Ciência - Episódio 03

### Pequenos vilões, grandes problemas

**MARIA PAULA:** Pois é. Infelizmente, 100 anos depois do movimento sanitário e da criação do Departamento Nacional de Saúde Pública, cerca de 48% dos brasileiros ainda não têm sistema de esgoto, segundo dados do IBGE, sendo que boa parte deles está no Norte, Nordeste e Centro-Oeste.

**IURI:** Aqui no Sudeste, quase todos os municípios têm água tratada e esgoto, mas ainda assim temos que tomar cuidado com os alimentos. É o que explica a professora Maristela da Silva do Nascimento, que é especialista em higiene e legislação de alimentos aqui na FEA e também faz parte do grupo técnico da Anvisa sobre esse assunto.

**MARISTELA NASCIMENTO:** Na verdade, nós temos uma falsa opinião. Se você entrar nos dados do Ministério da Saúde, onde ocorre o maior número de surtos é dentro das residências. Então a gente tem o hábito de achar que a gente nunca passa mal com a comida que nós mesmos preparamos. Temos a falsa sensação de segurança. Nossos hábitos incorretos em manipular alimentos e conservar alimentos nas nossas residências acabam provocando esses surtos.

**MARIA PAULA:** Vamos ver se o Iuri se lembra das aulas de graduação em Gastronomia dele?

**IURI:** Ai, não, lá vem.

**MARIA PAULA:** Siiim, vamos lá! Quais cuidados a gente deve ter na hora de cozinhar?

**IURI:** Mmm... tá, bom. Acho que primeiro de tudo, é preciso se organizar. Cozinha suja e bagunçada é problema na certa. Os utensílios e a bancada precisam estar limpos. Isso antes e durante, porque, por exemplo, se você cortar o frango que você vai cozinhar, você precisa limpar a tábua e a faca antes de cortar outra coisa como a salada.

**MARIA PAULA:** Exatamente, isso previne o que chamamos de contaminação cruzada, quando, sem querer, passamos microrganismos patogênicos de um alimento para outro.

**IURI:** Isso também acontece muito em churrascos, quando é comum a gente cortar a carne crua, colocar para assar e depois cortar a carne assada na mesma tábua, com a mesma faca, sem limpar.

**MARIA PAULA:** Assim, mesmo que o alimento estivesse seguro depois de assado, ele acabou contaminado de novo. Por isso que a limpeza dos utensílios e da cozinha toda é algo tão importante, como explica a professora Maristela.

**MARISTELA NASCIMENTO:** A gente pode ter formação de biofilmes, que são locais onde as bactérias param e se multiplicam. A pia da cozinha é uma fonte de biofilme, eu posso ter a minha esponja como uma fonte de biofilme e, aí, esses pontos dentro da cozinha onde tem acúmulo de



## Prato de Ciência - Episódio 03

### Pequenos vilões, grandes problemas

sujidade, eles podem me levar à contaminação cruzada. A própria geladeira, a gente tem a falsa ilusão de que a geladeira não tem risco de contaminação, mas nós temos muitos microorganismos patogênicos que crescem na temperatura de refrigeração. A gente precisa sim ter o hábito de estar sempre higienizando a geladeira, não esquecer por exemplo a borracha da geladeira.

**IURI:** Além da limpeza, acho que é importante entender o ambiente que as bactérias curtem. No geral, a mesma coisa que a gente: comida fresca, succulenta, quentinha. Então, se a gente deixar os alimentos nessas condições por muito tempo, as bactérias vão se multiplicar.

**MARIA PAULA:** Isso aí. Para evitar que a comida fique “dando sopa” pros microorganismos, temos o que chamamos de barreiras, condições pra dificultar um pouco a vida deles. Uma barreira pode ser a temperatura, tanto o frio da geladeira quanto do congelador, quanto o calor acima de 60 °C num bufê. Outra barreira protetora é a baixa umidade dos alimentos, como no arroz, feijão e farinha que compramos no mercado. Essas barreiras também são aplicadas no processamento da indústria ao adicionar sal, açúcar, acidez e conservantes. É por isso que bacalhau, conservas, pães e doces podem ficar na despensa sem resfriar antes de abrimos as embalagens. Tá, e o que mais, Iuri?

**IURI:** Bom, falando de ingredientes, acho que o melhor é pensar que tudo pode estar contaminado e sempre fazer algo para matar os bichos malvados que possam estar ali. Se for algo que não vamos cozinhar, como saladas e frutas, por exemplo, precisamos higienizar, que é diferente de lavar.

**MARIA PAULA:** É, parece a mesma coisa mas não é. Enquanto lavar é tirar sujeira, higienizar é reduzir ou eliminar o número de microorganismos. Primeiro lavamos, depois higienizamos, sempre nessa ordem. Para lavar, basta passar uma água e dar uma esfregadinha, pode ser com o dedo, ou se quiser caprichar, com uma esponja ou aquelas escovas próprias para o alimento, sempre limpas. Em seguida, para higienizar, a forma mais fácil é deixar as frutas e verduras de molho por 15 minutos em uma solução de 1 litro de água com uma colher de sopa de água sanitária. Ah, e não dá pra esquecer de enxaguar bem depois!

**IURI:** Tá, mas isso pros alimentos crus. Para os alimentos que vamos cozinhar, temos que garantir que o calor vai matar bactérias que possam estar ali. Como regra geral, é recomendável que todas as partes do alimento atinjam ao menos 70 °C. Mas, calma gastrônomos, temperatura não é tudo. Aqui o tempo também é importante, e assim dá pra levar em consideração o impacto do cozimento no sabor, textura, aroma, cor e nutrientes do alimento, sem abrir mão da segurança.

**MARIA PAULA:** É o que chamamos de binômio tempo-temperatura, que é a combinação adequada para inativar um determinado microorganismo alvo, ou então prevenir seu crescimento. Um exemplo bem didático dessa inativação e que todo mundo conhece é o tratamento de leite. O leite de saquinho é *pasteurizado*, podendo, na pasteurização do tipo lenta, ser aquecido a cerca de 65 °C,



## Prato de Ciência - Episódio 03

### Pequenos vilões, grandes problemas

uma temperatura branda, por 30 minutos. Já o leite de caixinha é *esterilizado*, ou seja, é aquecido a uma temperatura elevada, 150 °C, por apenas 3 a 5 segundos. Mesmo que esses tratamentos não sejam equivalentes, os dois garantem um alimento seguro dentro do prazo de validade e condições de armazenamento indicados para cada um.

**IURI:** Isso vale para carnes e gemas de ovos também. Uma pesquisa feita pelo grupo de pesquisa do professor Eduardo Tondo, que falou com a gente para esse episódio, mostrou que um ovo contaminado por salmonella é seguro depois de cozido a 62 °C por 52 minutos. É o que a gente chama na gastronomia de ovo perfeito por conta da textura aveludada que a gema ganha.

**MARIA PAULA:** Tá, mas pra fazer esse ovo precisa ter equipamentos capazes de controlar a temperatura de forma muito precisa, então é melhor não tentar fazer isso em casa porque em vez de matar a salmonela, uma temperatura abaixo de 60 °C pode ajudar a multiplicá-la. É, a questão é realmente muito delicada, e por isso que em alguns estados como São Paulo e Ceará, é proibido servir gema crua. A professora Maristela usa uma história pessoal para defender o rigor dessa regra.

**MARISTELA NASCIMENTO:** Com dois anos de idade, a minha mãe me deu um ovo com gema mole, como a gente dá para criança comer na colher os ovos, não sei se alguém já teve essa experiência. E eu adquiri salmonelose e fiquei internada por muito tempo e quase, realmente, fui a óbito. E hoje eu trabalho com salmonela. Coitada, ela se arrepende até hoje.

**IURI:** Nossa, que agonia, só posso imaginar como a mãe dela se sentiu. A Maristela ainda explica pra gente...

**MARISTELA NASCIMENTO:** Nossa grande preocupação com as doenças transmitidas por alimentos são os que nós chamamos de população vulnerável. Que são os imunodeprimidos, pessoas que estão em tratamento de câncer, que usam muito corticóides, transplantados, e, nós temos outros dois extremos de faixa etária, que são os idosos, principalmente acima de 70 anos, e as crianças, principalmente abaixo de 5 anos e abaixo de 1 ano. Os bebês são mais vulneráveis ainda. E outro grupo dependendo do agente etiológico, que são as grávidas.

**MARIA PAULA:** Para garantir a segurança dos alimentos que compramos e consumimos, de produtos artesanais, industrializados e preparados, o professor Nero nos lembra de um ponto muito importante.

**LUÍS AUGUSTO NERO:** A gente sempre tem que lembrar, que assim, a responsabilidade do alimento que a gente consome no nosso dia a dia, dele ser seguro, dele não ter nenhum agravo, que vai causar enfermidade e até mesmo, eventualmente uma morte, a responsabilidade disso é do Estado. Isso está previsto por Lei. E como que o Estado garante que os alimentos que a gente



## Prato de Ciência - Episódio 03

### Pequenos vilões, grandes problemas

consome estejam, sejam seguros, sejam inócuos? Uma das formas de garantir isso é através da inspeção.

**IURI:** A professora Maristela explica para gente como o Estado faz esse trabalho.

**MARISTELA NASCIMENTO:** A fiscalização de alimentos no Brasil, ela é dividida entre duas áreas, a área da Saúde e a área da agricultura, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento que é o MAPA. Então o MAPA, ele é responsável pela fiscalização da produção de todos os alimentos de origem animal, que seriam leites, ovos, queijos, carnes, mel. Ele vai verificar a qualidade sanitária dessa produção, se está cumprindo as normas que são estabelecidas pelo Ministério da Agricultura, e aí, vai ser autorizado o comércio. Quando o produto chega no comércio, a responsabilidade pela fiscalização desses produtos industrializados é das vigilâncias sanitárias, seja ela municipal ou estadual. Da mesma forma, nos serviços de alimentação, então numa lanchonete, numa padaria, num açougue, que vão averiguar se as condições de boas práticas, de manipulação, de preparo desses alimentos, de comercialização estão sendo atendidas.

**MARIA PAULA:** Lembra das condições para a pasteurização do leite que falei agora pouco? Pois bem, elas são regulamentadas pelo MAPA. Já as condições de preparo, tempo de armazenamento e consumo de alimentos, quando em temperatura ambiente, para serviços de alimentações, como restaurantes e refeitórios, que o Iuri comentou agora pouco, estão estipuladas em uma resolução da ANVISA.

**IURI:** Mas, claro, os fiscais não conseguem supervisionar cada uma das refeições servidas em milhões de restaurantes do país ou cada um dos bilhões de produtos alimentícios consumidos todos os dias. Assim, todos nós precisamos estar sempre atentos: Estado, indústria, serviços em alimentação, cozinheiros e consumidores. É o que fala o professor Tondo.

**EDUARDO TONDO:** A gente tem o hábito, que eu acho que a gente tem que rever, que é, muitas vezes, não assumir a responsabilidade que a gente tem. De quem é a responsabilidade de fazer um alimento seguro? É de quem faz o alimento, ponto. Não é da Anvisa, não é das visas, não é do MAPA. É do produtor, é do chefe, é do engenheiro de alimentos que está ali. Vai implementar boas práticas. Como a gente já ouviu em indústrias que “olha aqui, eu não implemento boas práticas”. “Por quê?” “Porque a vigilância não vem aqui, porque não me fiscalizam.” Independente do tamanho, a gente vê uma coisa muito clara, quem quer faz, quem não quer dá desculpa.

**IURI:** Bem, eu tenho um caso que eu posso compartilhar sobre isso. Eu trabalhei alguns anos como cozinheiro antes de entrar no doutorado. Uma vez, em um dos restaurantes, teve um surto de DTA. Quando eu cheguei para trabalhar numa manhã, a dona que costumava estar lá, não estava, porque ela estava passando mal. Mais pro meio da manhã, uma cliente ligou dizendo que tava passando



## Prato de Ciência - Episódio 03

### Pequenos vilões, grandes problemas

mal, que foi para o hospital, e não sabia o que podia ter sido. Na mesma hora, jogamos tudo que tinha do dia anterior fora. Ainda assim, a sensação foi péssima.

**MARIA PAULA:** Pois é, temos essa sensação de que contaminações não acontecem em restaurantes chiques, mas em 2009 o restaurante Fat Duck, que tinha 3 estrelas Michelin e foi eleito o melhor restaurante do mundo pela lista 50's Best, foi palco de um surto de norovírus causado por ostras contaminadas. Bastaria que elas tivessem sido cozidas pra inativar o vírus que adoeceu ao menos 240 clientes, sendo este o maior surto registrado envolvendo norovírus em um restaurante comercial, segundo notícia do jornal The Guardian de 2011.

**IURI:** Como gastrônomo, eu entendo o perigo das DTAs, mas também precisamos levar em conta o valor histórico, cultural, gastronômico e hedônico de comer ostras cruas e gemas moles. É difícil dizer que o Fat Duck deveria ter mais cuidado ao escolher os fornecedores, porque eles provavelmente compravam os melhores e mais caros ingredientes da Europa.

**MARIA PAULA:** Concordamos nisso, Iuri. Contudo, como demonstramos ao longo desse episódio, essas preparações apresentam perigos que temos que levar em conta antes de consumir, especialmente as populações de risco, como bebês, crianças, idosos e imunocomprometidos. E algumas DTAs podem ser extremamente perigosas para todo mundo, como falamos da *E. coli* e a da cólera, que causam sérios problemas à saúde e representam risco de morte mesmo para aqueles com histórico de atleta.

**MARIA PAULA:** Quando começamos a organizar esse episódio, era natural que eu fosse uma das responsáveis porque eu sou da microbiologia. Aí decidimos colocar alguém com um perfil bem diferente do meu e até um pouquinho... negacionista com relação à importância do assunto. O desafio era fazer um episódio que não ficasse técnico demais, e que trouxesse casos práticos, pra que até o Iuri achasse relevante. E aí, missão cumprida?

**IURI:** Veja bem, se tem uma coisa que gastrônomo não gosta é de falarem que a gente não pode servir gema mole e carne ao ponto. Mas a missão foi cumprida! O que achei mais legal foi aprender que as doenças evoluem junto com a sociedade. Nunca tinha parado para pensar nesse viés histórico, socioantropológico, das DTAs. Quem diria que no fim, existe algo bem humano nesse assunto. E você, Maria Paula, o que achou?

**MARIA PAULA:** Uhm, achei que esse episódio contou também sobre a importância do processamento dos alimentos e da sua constante evolução. Vimos como as tecnologias ajudam a garantir a segurança e a estabilidade do que consumimos. Por exemplo, a aplicação de calor ou frio e adição de ingredientes são chave para prevenir o crescimento de microrganismos que estão por aí.



## Prato de Ciência - Episódio 03

### Pequenos vilões, grandes problemas

**IURI:** Aliás, a evolução desses processos será justamente o assunto da próxima temporada do Prato de Ciência. Decidimos terminar essa mais cedo para mudar um pouco a cara do podcast. E ele vai ficar mais leve e narrativo, mas ainda recheado de conhecimentos científicos interdisciplinares sobre alimentos e alimentação.

**MARIA PAULA:** É isso aí! Mal podemos esperar. Enquanto isso, para encerrarmos por hoje, o professor Tondo nos explica como as DTAs vão evoluindo com a gente e com o processamento de alimentos, por isso nunca podemos baixar a guarda.

**EDUARDO TONDO:** Se diz que a cada 18 meses, ou seja, a cada 1 ano e meio, um novo patógeno alimentar surge no mundo. Eles vão se adaptando. E aí vem pressão de novos produtos, vem pressão de novos pratos, cada vez mais criativos. E aí vem novos microrganismos, e aí vem novos desafios, novas contaminações. Então, a gente tem que ir evoluindo.

**IURI:** O Prato de Ciência é um projeto da Secretaria de Extensão e Pesquisa da FEA, financiado pela Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da Unicamp através do 2º Edital de Apoio a Projetos de Extensão PROEC-PEX - 2020. A coordenação é do professor Anderson Sant'Ana e o apoio administrativo, da Laís Glaser.

**MARIA PAULA:** A produção, apresentação, edição e mixagem desse episódio são do Iuri Baptista e minhas, Maria Paula Gonçalves. A revisão do roteiro é da Ana Augusta Xavier.

**IURI:** A leitura do trecho de García Márquez é do Gustavo Costa. O logo do Prato de Ciência é de João Botas e a imagem desse episódio é do Pedro Bastos. Nossa música tema é do Nicolau Moraes e a trilha sonora do Tavinho Andrade.

**MARIA PAULA:** Esse episódio usou as músicas Two Moons de Bobby Richards, Danger Snow de Dan Henig e Amazing Grace do estúdio Cooper Cannell. Os áudios são da TeleSur e TV Canção Nova.

**IURI:** Agradecemos aos professores Eduardo César Tondo, Luís Augusto Nero e Maristela da Silva do Nascimento pelas entrevistas. Até o próximo episódio! Tchau!