

kikkoman

40150

IU



# HyServe

Como funciona o controlo moderno e orientado da higiene na indústria alimentar e quais são as especificações para tal no IFS/ BRC GS?

Lumitester Smart

**Em resumo:**

*Atualmente, os produtores de alimentos enfrentam o desafio de assegurar o abastecimento básico da população com alimentos seguros e de alta qualidade a preços acessíveis.*

*Os custos crescentes da energia, matérias-primas e análises laboratoriais externas ou internas – especialmente para a monitorização ambiental microbiológica, que tem de ser realizada de muito perto, dependendo do processo e do risco do produto – estão agora a empurrar as empresas para o limite. Os responsáveis pela QM e QS são, portanto, frequentemente solicitados pela administração a procurar potenciais de poupança nos custos de análise sem pôr em risco a segurança ou a qualidade dos alimentos e, assim, a imagem da empresa.*

*Além disso, os métodos microbiológicos convencionais têm a grande desvantagem de os resultados só estarem disponíveis após o cultivo e contagem – o que leva um mínimo de 24-48 horas, dependendo do tipo de germe. Ao colher amostras utilizando métodos de cultivo microbiológicos, o estado de higiene após a limpeza e desinfeção só pode ser verificado posteriormente e, assim, demasiado tarde. Por conseguinte, não são de todo possíveis medidas corretivas imediatas.*

*No caso da recolha de amostras utilizando métodos de cultivo microbiológicos convencionais, o estado de higiene após a limpeza e desinfeção só pode ser verificado posteriormente e, assim, demasiado tarde. Por conseguinte, não são de todo possíveis medidas corretivas imediatas. Por este motivo, as normas de segurança de produtos GFSI mais comuns, tais como o BRC GS Global Standard Food Safety e o IFS Food, também se referem à utilização de testes rápidos para verificar imediatamente a eficácia da limpeza e desinfeção.*

*As tecnologias de teste rápido económicas, mas acima de tudo fiáveis, para verificar o estado de higiene em segundos, são por isso cada vez mais procuradas no sector alimentar.*

**HyServe**

HyServe GmbH &amp; Co KG.

Ammerthalstraße 7

Tel. +49 (0) 89 3703 1223

info@hyserve.com

D- 85551 Kirchheim/München

Fax +49 (0) 89 3703 1225

www.hyserve.com

## **Requisitos IFS Food e BRC GS Food Safety para a verificação das medidas de limpeza e desinfeção**

**A IFS Food 7 afirma no capítulo 4.10. Limpeza e desinfeção no requisito 4.10.5:**

*“Tendo em conta a avaliação de risco, é verificada a eficácia das medidas de limpeza e desinfeção. A verificação é baseada num plano de amostragem definido e apropriado.*

*Este inclui:*

- inspeção visual,*
- testes rápidos,*
- métodos de investigação analíticos. As ações corretivas daí derivadas são documentadas”.*

A BRC GS Food Safety descreve de forma muito semelhante, mas com mais detalhe, no critério fundamental 4.11 Gestão e higiene:

*“Para superfícies em contacto com alimentos e equipamento de processamento, devem ser estabelecidos limites para desempenhos de limpeza aceitáveis e inaceitáveis. Estes limites baseiam-se nos potenciais perigos relevantes para o produto ou para a área de processamento (p. ex. contaminação microbiológica ou contaminação por alergénios ou corpos estranhos ou contaminação de produto para produto). Por conseguinte, as normas de limpeza aceitáveis podem ser definidas como aplicáveis pelo aspeto visual, técnica de bioluminescência ATP, testes microbiológicos, testes de alergénio ou testes químicos”.*

Embora a utilização de testes rápidos seja frequentemente muito simples do ponto de vista metodológico, alguns testes rápidos não foram estabelecidos no passado. Isto deve-se principalmente ao facto de que há algumas coisas a considerar, dependendo do princípio de medição. E a interpretação dos valores determinados também requer experiência.

Este artigo destina-se a apoiar os operadores na utilização de métodos de teste rápido baseados em AXP, ou seja, ATP, ADP, AMP, (doravante referidos como tecnologia A3).

Contudo, é de notar que os limites recomendados e os casos de utilização são especificamente adaptados à tecnologia A3 e por isso não podem ser aplicados aos habituais testes rápidos ATP.

## O método de bioluminescência para a detecção de contaminações orgânicas ou microbiológicas

Usando o método de bioluminescência, a contaminação orgânica, bem como a contaminação microbiológica, podem ser detetadas em segundos. O grau de contaminação está correlacionado com a intensidade dependente do ATP do sinal luminoso gerado, assim, o estado de higiene do local examinado pode ser inferido. O sinal luminoso é mais forte quanto mais ATP ou mais produtos de degradação de ATP, nomeadamente ADP e AMP, estiverem presentes. O Lumitester Smart mostra isso no visor através do valor RLU. RLU significa Relative Light Unit (unidade de luz relativa).

Embora o método de bioluminescência não seja específico e o valor RLU determinado não consiga distinguir entre ATP somático, ou seja, resíduos alimentares orgânicos, e ATP microbiano, ou seja, microrganismos presentes, o valor informativo da nova tecnologia A3 é, no entanto, considerável. As possibilidades de aplicação do LuciPac A3 Swabs são múltiplas e o valor acrescentado para a indústria alimentar é evidente.

Qual a vantagem da tecnologia A3 sobre os testes ATP convencionais?

Os testes ATP puros fornecem apenas resultados limitados e significativos. Isto porque todos os contaminantes orgânicos e bactérias contêm sempre todas as moléculas ATP, ADP e AMP em proporções variáveis.

Além disso, o ATP relativamente instável é degradado por muitos processos, tais como calor, ácidos, bases, enzimas ou bactérias para o ADP e AMP mais estáveis.

O Lumitester Smart com LuciPac A3 Swabs, fabricado pela empresa japonesa Kikkoman Biochemifa, é um luminómetro que deteta todas as variantes de adenosina fosforada.

Ao contrário dos testes de degradação de ATP puro, não só o ATP mas também os seus produtos de degradação estáveis ADP e AMP são detetados. É por isso que este método de deteção de última geração é também chamado de tecnologia A3. Desta forma, o Lumitester Smart fornece resultados mais precisos, sensíveis e fiáveis do que os aparelhos de teste ATP tradicionais.



Figura 1: Comparação da deteção de intensidades de RLU em carne (carne de vaca picada crua, salsicha crua e peru) com a tecnologia A3 e aparelhos de teste ATP convencionais (Kikkoman Biochemifa Company 2022).

A Lumitester Smart com o LuciPac A3 Swabs dá assim às empresas de processamento alimentar a certeza de que a contaminação e os resíduos são detetados de forma fiável.

Todos os contaminantes orgânicos em superfícies ou em líquidos são detetados com alta sensibilidade. Estes podem ser resíduos alimentares, bem como contaminação microbiológica (HyServe GmbH & Co. KG 2022). Os resíduos de alimentos alergénicos são também detetados com sensibilidade (Saito et al. 2020).

O princípio da verificação da tecnologia A3 é mostrado na Figura 2. O ATP é quantificado através da reação de luminescência utilizando a luciferase de pirilampo. O AMP que já foi produzido é reciclado em ATP pela reação de piruvato ortofosfato diquinase (PPDK) para que o ciclo possa recomeçar. A conversão do ADP ocorre por meio de piruvato quinase (PK) em ATP e é transferida para o processo de reciclagem. A quantidade de luminescência é proporcional às quantidades de ATP, ADP e AMP presentes. Quanto mais intensa for a reação da luz, mais impurezas orgânicas existem na amostra. (Bakke 2022; HyServe GmbH & Co.KG 2022)

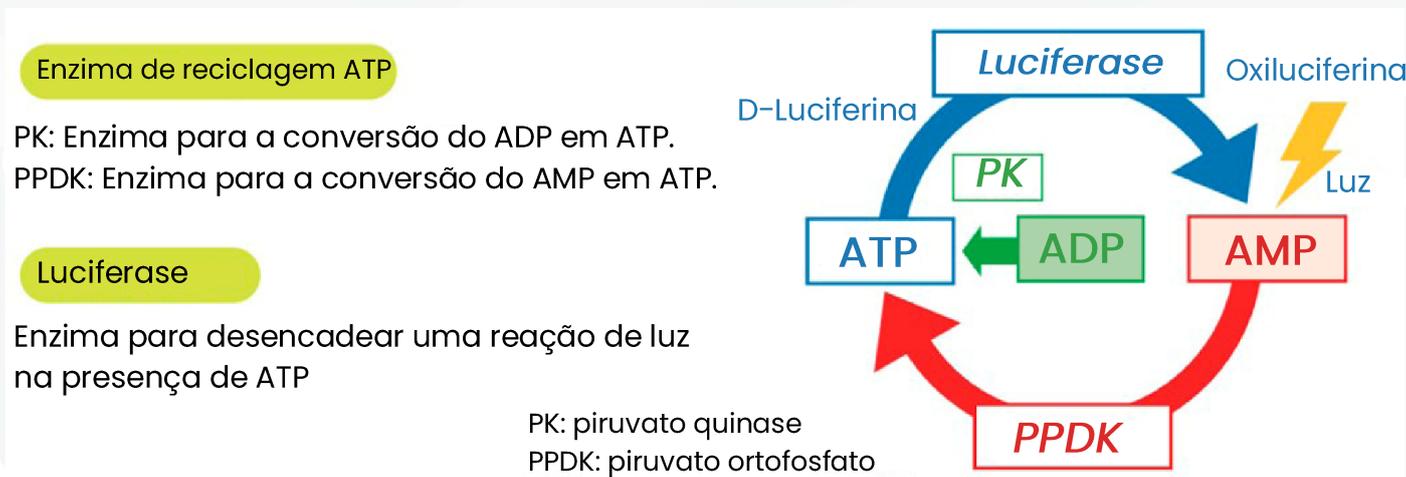


Figura 2: Princípio do método da luminescência utilizando o ciclo enzimático Bakke (Bakke 2022)

## Desafios na prática dos produtores de alimentos

Não é raro que os processos de limpeza e desinfecção na indústria alimentar sejam realizados por prestadores de serviços externos. No entanto, o controle da limpeza e desinfecção eficientes e, em última análise, a responsabilidade por esta permanece com o produtor de alimentos.

Esta monitorização é feita tanto visualmente como por meio de amostras de contacto, como dipslides e esfregaços. Quando os resultados das amostras de dipslides/esfregaços avaliadas estiverem disponíveis, várias produções já se realizaram normalmente ou as queixas/reclamações ao prestador de serviços de limpeza externo só são possíveis a posteriori e só conduzem a uma melhoria sustentável limitada. A formulação da queixa após a avaliação da microbiologia convencional leva tempo e a reação da pessoa responsável por parte do prestador de serviços leva frequentemente muito tempo.

Se os produtos de limpeza não limparem/desinfetarem profissionalmente de forma adequada o equipamento ou superfícies, estes erros devem ser corrigidos imediatamente para que possam ser tomadas imediatamente medidas corretivas, se necessário. Se a empresa reteve os limites de aprovação/reprovação da análise de teste rápido para os pontos de amostragem individuais, as consequências - ou seja, liberação para produção ou repetição da limpeza e desinfecção - são predefinidas e também podem ser claramente implementadas. Que vantagem teria se, no futuro, os erros durante a limpeza e desinfecção pudessem ser corrigidos imediatamente e sem burocracia através de medidas corretivas predefinidas?

Por um lado, a comunicação direta é sempre mais eficaz do que a comunicação por correio após alguns dias.

Além disso, a falha também pode ser corrigida imediatamente, uma vez que o prestador de serviços/representante de limpeza externo ainda se encontra no próprio local.

Se a limpeza for efetuada por pessoal interno, a capacidade de intervenção imediata é também uma vantagem considerável. A seguir, descreveremos as várias aplicações em que a tecnologia A3 já provou o seu valor.

## **Diferentes áreas de aplicação da tecnologia A3 na prática**

O Lumitester Smart pode ser utilizado com dois tipos diferentes de zaragatoa A3:

1. utilizando o Lucipac A3 Surface Swab para amostras de superfícies e
2. para análises aquosas, como análises de água de lavagem, é utilizado o Lucipac A3 Water Swab.

A descrição do Lumitester Smart e a medição em si são descritas no manual.

Neste artigo, as várias possibilidades de aplicação e a interpretação dos resultados, bem como os limites de aprovação/reprovação da RLU, serão discutidos com mais detalhe.

### **Em princípio, a tecnologia A3 pode ser utilizada para avaliar os seguintes casos de aplicação:**

1. Determinação do estado de higiene das superfícies limpas
2. Teste do estado de superfície higienicamente impecável das unidades de embalagem reutilizáveis no sector da catering/grande restauração
3. Inclusão de resíduos de alimentos alergénicos após limpeza
4. Avaliação do estado de higiene das amostras de água de enxaguamento
5. Controlo do grau de contaminação da água de circulação/água de processo

#### **1. Determinação do estado de higiene das superfícies limpas**

Para verificar o estado de higiene das superfícies, a superfície a ser amostrada deve ser limpa e, se necessário, desinfetada de acordo com um procedimento definido. O esforço que uma empresa tem de fazer na limpeza e desinfeção é fortemente orientado para processos e produtos.

Para alcançar resultados comparáveis durante a monitorização, deve ter-se o cuidado de assegurar que um comprimento/área definida seja raspada/esfregada em função da superfície/instalação. Não é absolutamente necessário utilizar grelhas de amostragem, por exemplo, é suficiente executar um padrão de amostragem, como passar em forma de 8 várias vezes, ou amostrar o diâmetro da rosca no interior das ligações de tubos/plug-in. Aqui, cada empresa deve pensar num procedimento de teste de esfregaço facilmente praticável e definir o processo.

As cotonetes foram concebidas de forma a poderem ser facilmente inseridas mesmo em locais de difícil acesso para Dipslides.

Os limites do RLU a serem determinados são então também determinados com base no risco.

Para os produtores de ovos, carne, peixe, charcutaria e bebidas, fabricantes de produtos prontos a comer, bem como de produtos lácteos, os seguintes valores-limite de RLU de partes da instalação/equipamentos provaram ser eficazes.

### **Limites de RLU para superfícies de aço inoxidável em contacto com o produto:**

Após a limpeza e desinfeção das superfícies de aço inoxidável que entram em contacto com produtos higienicamente muito sensíveis, como na área de enchimento de produtos já aquecidos, embalagem de produtos prontos a comer ou já aquecidos, recomenda-se que sejam observados os seguintes limites de RLU.

**Gama de alvos RLU para superfícies em aço inoxidável em contacto com o produto em área de ALTO RISCO (higienicamente sensível): máx. 200 RLU**

Se forem excedidos os 200 RLU, a limpeza e desinfeção devem ser repetidas.

Deve ser acrescentado, no entanto, que os valores RLU – dependendo da idade e do estado das superfícies de aço inoxidável em caso de danos, como riscos superficiais – podem atingir **os 400 RLU**, assumindo a limpeza e desinfeção profissional.

Para valores superiores a 200 RLU, a empresa também pode decidir retocar a superfície. Dependendo da categoria do produto/durabilidade a atingir/nível de higiene exigido, a empresa deve decidir por si própria quais os limites de aprovação/reprovação a estabelecer.

Ao seleccionar os pontos de amostragem, é aconselhável ter sempre em conta os pontos de limpeza de difícil acesso – ou seja, os pontos piores – como grelhas, peneiras, roscas internas, aberturas de instalação para equipamento de medição, etc.

Uma vez que o Lumitester, como já foi mencionado, deteta contaminação microbiana não específica, a tecnologia A3 não pode substituir a monitorização patogénica específica baseada no risco, tal como a monitorização de listeria em instalações de carne e produtos lácteos, mas pode certamente servir como um suplemento valioso e útil para poder reagir imediatamente a uma deterioração dos valores de RLU medidos na área de higiene de alto risco.

As colónias de *Listeria spp.* em particular são frequentemente detetadas quando uma determinada flora acompanhante está presente ou quando já se formou um biofilme. Evidentemente, em áreas de risco tão sensíveis, os limites do RLU são fixados o mais baixo possível.

Mesmo que limites significativamente mais elevados de RLU possam ser aceites em áreas de baixo risco, não deve deixar de se mencionar que as superfícies riscadas e os valores de RLU mais elevados associados também favorecem a contaminação microbiológica.

**Gama de alvos RLU para superfícies em aço inoxidável em contacto com o produto em área de BAIXO RISCO: 300–1000 RLU**

### **Limites de RLU para superfícies de plástico em contacto com o produto:**

Para tábuas de corte feitas de plástico, correias transportadoras, recipientes de plástico, caixas que são utilizadas em contacto com o produto, os seguintes valores-limite de RLU provaram ser eficazes após limpeza e desinfeção:

**Gama de alvos RLU para superfícies em plástico em contacto com o produto em área de ALTO RISCO: 200 RLU**

**Os valores RLU das correias transportadoras são muitas vezes um pouco mais elevados devido à sua concepção.**

**Contudo, o valor de RLU 500 não deve ser excedido em circunstância alguma, mesmo no caso de correias transportadoras – desde que estejam envolvidas áreas higienicamente sensíveis.**

**Gama de alvos RLU para superfícies em plástico em contacto com o produto em área de BAIXO RISCO: 250–1500 RLU**

Se os valores-limite do intervalo nominal de RLU não forem cumpridos, o equipamento não deve ser liberado para utilização posterior, mas deve ser renovada a limpeza e desinfeção (L&D).

Se os valores de RLU para as superfícies de plástico permanecerem elevados após repetidas L&D, isto deve-se muito provavelmente à rugosidade/irregularidade da superfície de plástico. Superfícies muito riscadas oferecem boas oportunidades para os microrganismos se multiplicarem e não cumprirem os requisitos GMP.

Na prática, deverá então ser decidido – dependendo do processo e do risco do produto – se será feita uma substituição ou – quando tecnicamente possível – se será encomendada uma maquinação das peças plásticas. No entanto, limites de RLU mais elevados do que o intervalo nominal superior (isto é, > 1500 RLU) não devem continuar a ser aceites para superfícies plásticas em contacto com o produto limpas e desinfetadas, mesmo em áreas higienicamente menos sensíveis.

## **2. Verificação do estado higienicamente perfeito da superfície de unidades de embalagem reutilizáveis no sector da catering/grande restauração**

Muitas empresas de catering optaram por oferecer os seus produtos em unidades reutilizáveis de doses individuais devido à sustentabilidade exigida pelos consumidores. Devido às condições de transporte, os recipientes de plástico mais fáceis de manusear são, no entanto, mais adequados do que os recipientes de vidro pesados e frágeis.

As embalagens de plástico são utilizadas pelos clientes para reaquecer alguns dos alimentos, e não é raro que os alimentos sejam consumidos diretamente a partir destas embalagens de plástico. Isto significa que mesmo os recipientes parcialmente riscados podem ser devolvidos e assim colocados de novo em circulação após um processo de limpeza. O mesmo princípio aplica-se também a recipientes de plástico reutilizáveis maiores, dos quais as doses individuais de alimentos são então removidas para o cliente pelo pessoal da cantina da cozinha utilizando utensílios de cozinha. Isto também risca parcialmente a superfície.

Mesmo que a empresa de cantina/restauração limpe os recipientes de acordo com um processo normalizado, superfícies excessivamente riscadas podem significar que os requisitos de higiene já não são cumpridos. Com a tecnologia A3, estas empresas têm agora uma opção de avaliação rápida e objetiva quando avaliam os seus recipientes reutilizáveis.

A ponte entre a sustentabilidade agora universalmente exigida e a segurança alimentar que é tomada como certa pode assim ser ultrapassada e os clientes podem ter a garantia de segurança a todos os níveis.

O Lumitester Smart mostra claramente que superfícies riscadas e danificadas têm um valor RLU significativamente maior após a limpeza. Os recipientes novos, por outro lado, atingem os baixos valores de RLU que também cumprem os requisitos GMP. As cozinhas de restauração e empresas de catering podem assim viver a sustentabilidade através de sistemas reutilizáveis, respeitando ao mesmo tempo os requisitos de segurança e higiene alimentar.

Utilizando a tecnologia A3, os recipientes de plástico reutilizáveis podem ser objetivamente avaliados em termos de higiene e integridade e eliminados se um limite de RLU definido for excedido.

**Quando os recipientes de plástico reutilizáveis limpos na máquina de lavar louça na área de catering têm um valor de 2000 RLU, devem ser substituídos.**

## **3. Inclusão de resíduos de alimentos alergénicos após limpeza**

Dependendo se os resíduos alergénicos devem ser detetados na água de enxaguamento ou em superfícies limpas, é utilizado o Lucipac A3 Water ou o Lucipac A3 Surface Swab.

Em última análise, um alergénio (com exceção do dióxido de enxofre) é um componente que contém proteínas de um alimento, que já não deve ser detetável no equipamento, mesmo após uma limpeza válida. Uma vez que todos os alimentos alergénicos à exceção do dióxido de enxofre também produzem ATP, o Lumitester Smart também pode ser utilizado para detetar de forma não específica se os resíduos do produto alergénico ainda estão presentes.

Claro que, no caso de vários alergénios à superfície ou na água de enxaguamento final, não é possível distinguir qual o alergénio que ainda se encontra à superfície ou na água de enxaguamento.

Assumindo que o alergénio leite está omnipresente e sempre presente, mas que o alergénico noz, por exemplo, só é utilizada ocasionalmente em receitas especiais, então é claro que não é possível diferenciar através da tecnologia A3 que o alergénio (leite ou noz) contribuiu para o aumento do ATP e, portanto, para o valor RLU determinado. Se se quiser excluir um alergénio específico, deve ser efetuado um teste de alergénio.

Além disso, é necessário mencionar que a determinação de vários resíduos alergénicos só pode ser realizada de forma sensata se os alimentos processados (os componentes da receita) contiverem alergénios em grande quantidade (p. ex., o alergénio leite de vaca na produção de leite ou o alergénio peixe no processamento de peixe), além disso, é necessário assumir que o alergénio está homogeneamente distribuído na receita.

Um fabricante de chutney que também usa sésamo na receita em quantidades mínimas não pode testar de forma fiável a ausência de sésamo após a purificação com tecnologia A3 porque, por um lado, o sésamo não está homogeneamente distribuído e o sésamo contribui apenas com uma proporção muito pequena para a carga ATP. A maior parte do ATP aqui viria dos restantes ingredientes.

Além disso, deve ser previamente validado qual o limite de RLU que pode ser aceite como valor-limite - ou seja, qual o valor RLU que o teste de alergénio específico também atinge - por exemplo, no caso da produção de leite, o valor RLU a aceitar seria inferior àquele em que o limite de deteção do teste de alergénio altamente sensível também começa e indicaria uma deteção qualitativa do alergénio leite.

Uma vantagem da tecnologia A3 para a deteção de resíduos alergénicos é certamente que não pode ocorrer qualquer efeito de gancho a altas doses (falso resultado negativo devido a concentração demasiado elevada de alergénios). O efeito de gancho a altas doses ocorre, por exemplo, em testes de alergénios rápidos de fluxo posterior e leva o utilizador a acreditar que nenhum alergénio está presente.

Isto deve-se a uma concentração demasiado elevada de proteína a ser detetada (ou seja, alergénio = antigénio), de modo que a formação do complexo no teste de alergénio é demasiado baixa porque não existem anticorpos suficientes na tira de teste de alergénio, o que normalmente leva à formação de um complexo antigénio-anticorpo.

***Os valores-limite de RLU para resíduos de alimentos que contenham alergénios devem ser fixados individualmente e validados para adequação através de testes de alergénios específicos.***

***É importante notar, no entanto, que os valores de aceitação de RLU para o controlo de alergénios serão significativamente inferiores às tolerâncias em áreas de baixo risco, por exemplo, do ponto de vista microbiológico.***

#### **4. Avaliação do estado de higiene das amostras de água de enxaguamento**

Outra aplicação da tecnologia A3 é o controlo de amostras de água de enxaguamento. Quando os tubos e tanques são enxaguados com tecnologia CIP, o sucesso da limpeza pode ser detetado utilizando o Lumitester Smart. Se ainda houver resíduos alimentares no sistema de tubos e, portanto, na água de enxaguamento, o Lumitester Smart deteta-os.

No entanto, os resíduos de detergente não produzem ATP e, assim, a tecnologia A3 não é adequada para a deteção de resíduos de detergente.

Os tempos de enxaguamento no decurso do programa CIP devem ser validados de qualquer forma para evitar a contaminação do produto subsequente com agentes de limpeza residuais. Se tal puder ser excluído com base num processo de limpeza válido, não é de esperar qualquer efeito inibidor de agentes de limpeza ou desinfetantes no decurso da medição de RLU.

Deve ser dada especial atenção à dependência da temperatura dos resultados das medições, que também é descrita em pormenor no manual. No caso de amostras de água de enxaguamento muito quente ou muito fria, recomenda-se temperar a água de enxaguamento a 10-40 °C - ou seja, aquecer brevemente o recipiente de amostragem à mão ou deixá-lo arrefecer antes de recolher a amostra utilizando o Lucipac A3 Water Swab e depois medi-la no Lumitester Smart.

Os valores-limite para amostras de água de enxaguamento estão no intervalo do valor RLU de água potável pura. Uma vez que a água potável pode variar no intervalo de pH de acordo com o regulamento sobre água potável, as amostras cegas de água potável situam-se, na sua maioria, no intervalo de 5-15 RLU.

Uma vez que a água de enxaguamento não deve conter quaisquer resíduos orgânicos e deve ser água potável mais ou menos pura, o intervalo de aceitação de amostras de água de enxaguamento deve ser também o da água potável.

**Para amostras de água de enxaguamento, é recomendado um valor-limite máx. de 20 RLU**

## **5. Controlo do grau de contaminação da água de circulação/água de processo**

Uma quinta área de aplicação para o Lumitester Smart é a monitorização de água recirculada ou água de processo.

A medição da água de processo numa bacia de cozedura, por exemplo, na qual os produtos embalados são (re)aquecidos, pode indicar a existência de fugas na embalagem.

Também faz sentido observar o grau de contaminação da água de pasteurização em pasteurizadores de túnel ou tanques, pois os valores de RLU aqui também permitem tirar conclusões sobre a quebra de vidro e vazamento da embalagem existentes.

Outro exemplo seria a monitorização da água de lavagem recirculada, que deve ser substituída de forma recorrente de acordo com a categoria do produto e em função do grau de contaminação e do nível de higiene exigido.

**Os intervalos de valores limite para RLUs de água recirculada ou água de processo podem e devem ser definidos individualmente - mas acima de tudo com base no produto e no risco.**

**Aqui, por exemplo, devem ser fixados os limites máx. de 4000 RLU, bem como, por exemplo, máx. de 40.000 RLU.**

## **Validação do método A3**

Em função do caso de aplicação, a empresa deve provar a adequação do método A3 e revalidá-lo periodicamente ou em caso de alterações. Especialmente quando a tecnologia A3 é utilizada para a deteção de resíduos alimentares alergénicos, a correlação entre as leituras de RLU e os testes clássicos de alergénios também deve ser mostrada e um valor-limite de RLU correspondente deve ser estabelecido.

No caso de testes de eficácia de limpeza e desinfeção utilizando tecnologia A3, deve ser previamente comprovado/validado que não permanecem resíduos dos agentes de L&D utilizados na água de enxaguamento ou em superfícies e que, portanto, não há efeito inibidor no decurso da medição da bioluminescência. Os resíduos de produtos de L&D também levariam, em qualquer caso, à retirada ou recolha do produto colocado no mercado e, portanto, também não são permitidos por motivos de saúde e proteção do consumidor.

## **Conclusão**

**Os testes rápidos são, portanto, listados no IFS Food e BRC GS Global Standard Food Safety no decurso da verificação da limpeza, porque podem contribuir significativamente para aumentar a segurança alimentar nas empresas.**

**Tanto a intervenção rápida e corretiva em caso de resultados insuficientes como o diversificado campo de aplicação dos testes rápidos baseados em AXP são convincentes na utilização diária.**

A tecnologia A3 tem um espectro de deteção muito amplo devido à deteção dos produtos de degradação ATP AMP e ADP e promete afirmações muito precisas sobre a limpeza real de uma superfície ou a pureza de uma água de enxaguamento.

Além disso, a tecnologia A3 oferece a possibilidade de detetar falhas de proteínas no processo de L&D, onde os microrganismos estão incorporados entre os resíduos orgânicos.

Se a pré-limpeza do local amostrado for deficiente, o desinfetante reage com os componentes proteicos da contaminação orgânica, é consumido no processo e já não consegue penetrar nos microrganismos abaixo da camada proteica desnaturada. Para evitar falhas de proteínas, deve ser efetuada uma limpeza suficiente antes da desinfecção. Uma limpeza insuficiente, apesar da desinfecção apropriada, representa um grande risco de nova contaminação. A falha de proteína não pode ser visualizada pela microbiologia clássica e não são encontradas colónias.

No entanto, o Lumitester Smart deteta até os mais pequenos vestígios de resíduos orgânicos, apesar da desinfecção, oferecendo assim mais segurança.

Outro fator importante é o dinheiro e o tempo poupado para a empresa. Os resultados das medições estão disponíveis em 10 segundos e os custos por teste são significativamente inferiores aos de um laboratório externo. Com um elevado volume de testes, a poupança de custos é substancial. Como já foi mencionado, a microbiologia convencional não pode ser totalmente dispensada, mas os testes rápidos baseados em AXP devem ser vistos como um complemento perfeito.

Além disso, é possível o controlo direto da limpeza. Em caso de resultados insatisfatórios, a limpeza pode ser repetida imediatamente e a falha corrigida. Isto reduz significativamente o risco de contaminação do produto subsequente e evita a destruição de lotes inteiros.

## **Bibliografia de publicação**

Bakke, Mikio (2022): A Comprehensive Analysis of ATP Tests: Practical Use and Recent Progress in the Total Adenylate Test for the Effective Monitoring of Hygiene. In Journal of food protection 85 (7), pp. 1079–1095. DOI: 10.4315/JFP-21-384.

HyServe GmbH & Co.KG (2022): Technisches Datenblatt – Lumitester Smart + LuciPac A3. Innovatives Hygienemonitoring mittels ATP, ADP, AMP Nachweis.

Kikkoman Biochemifa Company (2022): Comparison and interpretation of the sensitivity between ATP Test (Kikkoman A3) and conventional ATP tests., 2022.

Saito, Wataru; Shiga, Kazuki; Bakke, Mikio (2020): Comparison of Detection Limits for Allergenic Foods between Total Adenylate (ATP+ADP+AMP) Hygiene Monitoring Test and Several Hygiene Monitoring Approaches. In Journal of food protection 83 (7), pp. 1155–1162. DOI: 10.4315/JFP-20-017.

# HyServe

HyServe GmbH & Co KG.

Ammerthalstraße 7

Tel. +49 (0) 89 3703 1223

info@hyserve.com

D- 85551 Kirchheim/München

Fax +49 (0) 89 3703 1225

www.hyserve.com



kikkoman

#0159



START

# HyServe

SALVAGUARDANDO A QUALIDADE E A HIGIENE

HyServe GmbH & Co. KG

Ammerthalstraße 7, D-85551  
Kirchheim/München, Germany

Tel.: +49 89 3703 1223  
info@hyserve.com  
www.hyserve.com

Fonte das imagens: © Aumaerk GmbH | www.aumaerk.com

CREATED & DESIGNED by ALPAKA-DESIGN | MK  
alpaka-design@outlook.de