

Quorum sensing (QS) é um **mecanismo de comunicação celular** utilizado por bactérias para coordenar seu comportamento em resposta à densidade populacional. Quando as bactérias atingem uma densidade mínima específica, elas iniciam um processo de comunicação através da produção e detecção de **moléculas sinalizadoras** chamadas **autoindutores**. Esses **autoindutores** permitem que as bactérias comuniquem informações sobre sua população, possibilitando uma coordenação eficiente de comportamentos coletivos.

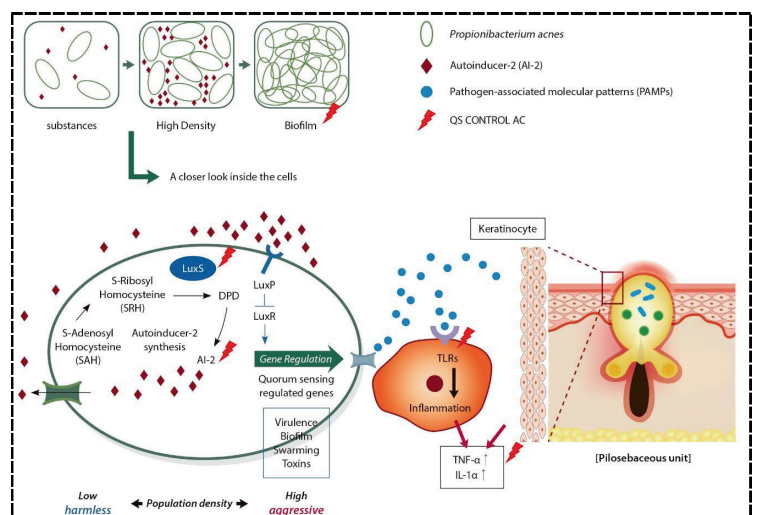
O **QS** é crucial para as **bactérias regularem a expressão de genes específicos** em resposta às condições do ambiente. Por exemplo, as bactérias podem coordenar a expressão de genes envolvidos na **formação de biofilmes**, estruturas que ajudam na adesão e proteção das bactérias em superfícies, e na produção de toxinas. Essa **capacidade de comunicação e coordenação** permite que as bactérias respondam de maneira adaptativa ao seu ambiente, ajustando seu comportamento coletivo conforme necessário para maximizar sua sobrevivência e eficácia em diferentes condições ambientais.

A **produção elevada de sebo** induzida por **andrógenos** é a causa do bloqueio da unidade pilosebácea, criando um **ambiente anaeróbico**, abundante em óleo, que possibilita a proliferação aumentada de bactérias da acne. As bactérias da acne aumentadas, através dos processos de produção do **autoindutor (AI-2)** e **quorum sensing**, formam e liberam biofilmes e fatores de virulência como **padrões moleculares associados a patógenos** (PAMPs). Um desses PAMPs, os peptidoglicanos, ativam os **receptores tipo Toll** (TLRs) e estimulam a expressão de **citocinas inflamatórias**. Devido a essa resposta imune inflamatória, a acne é formada e estimulada. A perturbação do **Quorum Sensing** é um mecanismo avançado para **enfraquecer a virulência** das bactérias da acne.

Os materiais existentes para tratamento da acne são principalmente agentes antimicrobianos destinados a destruir as bactérias da acne. Isso resulta na ocorrência de fraquezas como ressecamento da pele e aumento da resistência antimicrobiana. Portanto, a DermaLab estabeleceu um novo paradigma através do desenvolvimento de um tratamento com efeito Anti Quorum Sensing, que pode resolver as limitações dos tratamentos antimicrobianos existentes.

• MECÂNISMO - *P. acnes* vs Quorum Sensing

Propionibacterium acnes produz e libera **moléculas sinalizadoras** intercelulares chamadas **autoindutor-2** para se comunicarem. *P.acnes* pode regular a expressão gênica em resposta a flutuações na densidade populacional celular por meio da detecção de quórum. Quando há presença suficiente de *P. acnes* e as concentrações de autoindutor-2 atingem um nível limite que permite que *P. acnes* ative genes-alvo, forme **biofilme** e libere **padrões moleculares associados a patógenos** (PAMPs). Os PAMPs são reconhecidos por receptores **Toll-like** e a **resposta inflamatória** é iniciada.



QS CONTROL AC - Qórum Sensing Control

Os **efeitos sinérgicos** das propriedades **antibacterianas** extraordinárias do *Korean Red Pine* combinadas com as propriedades de **preservação biológica** do *Lactobacillus sakei*.

O **Korean Red Pine**, como uma árvore nativa da Coreia, é mencionado nos "Princípios e Prática da Medicina Oriental" (chamado de "Donguibogam"), como tendo uma essência tão especial que nenhuma parte dela deve ser desperdiçada. Suas aplicações antibacterianas são excepcionais, aumentando a imunidade contra acne. Já o ***Lactobacillus sakei***, um microorganismo especialmente benéfico para o corpo humano, cria um **ambiente ácido que impede e controla o crescimento bacteriano**. Dessa forma, ele suprime a propagação de várias bactérias e revitaliza componentes ativos.

QS Control controla a acne inflamatória ao interromper a comunicação celular de célula para célula (Quorum Sensing - QS) nas bactérias *P. acnes*.

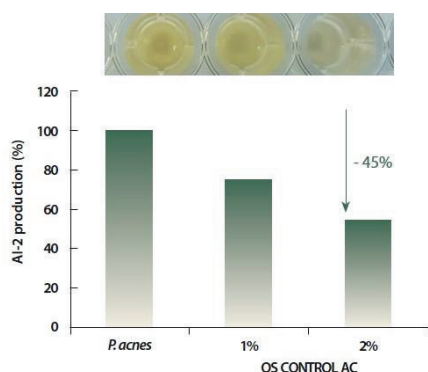


AVALIAÇÃO DE EFICÁCIA

1. INIBIÇÃO NA SÍNTESE DE AUTOINDUTOR - 2 (IN-VITRO)

O autoindutor - 2 (AI-2) é um membro de uma família de moléculas de sinalização usadas no quorum sensing (sensação de quorum). Essa molécula desempenha um papel crucial na comunicação entre bactérias, permitindo que elas coordenem comportamentos coletivos em resposta à densidade populacional.

Protocolo: A *P. acnes* foi cultivada por 72 horas em condições anaeróbicas a 37°C na presença de QS Control AC. Durante esse período, a produção de AI-2 foi medida utilizando o ensaio de Ellman.

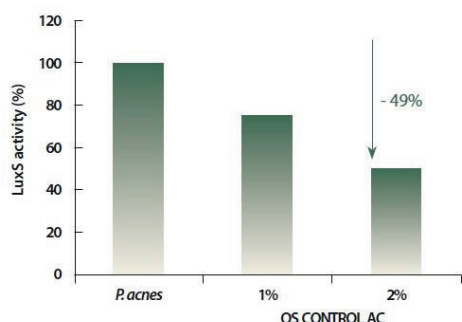


A síntese de AI-2 foi reduzida em 45%

2. INIBIÇÃO DA ATIVIDADE DA ENZIMA LUXS (IN-VITRO)

A enzima ribosil-homocisteína liase (LuxS) está envolvida na síntese do autoindutor AI-2, que desempenha um papel crucial no quorum sensing.

Protocolo: As proteínas de *P. acnes* e S-adenosil-homocisteína (SAH) foram cultivadas durante 1 hora em condições anaeróbicas a 37°C na presença do QS Control AC. A atividade da enzima LuxS foi medida usando o ensaio de Ellman.

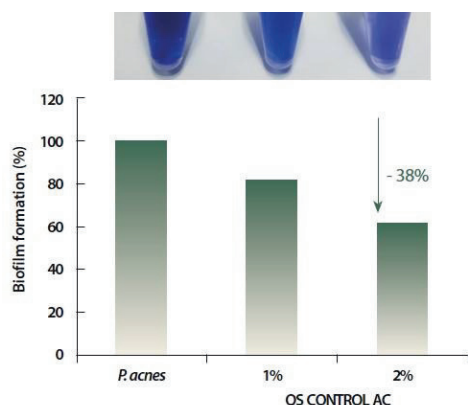


A atividade da LuxS foi reduzida em 49%

3. INIBIÇÃO DA FORMAÇÃO DE BIOFILME (IN-VITRO)

Os biofilmes desempenham um papel importante na patogênese de muitas infecções humanas. As cepas de *P. acnes* podem formar biofilmes altamente resistentes em diversos biomateriais.

Protocolo: O *P. acnes* foi cultivado por 72 horas em condições anaeróbicas a 37°C na presença do QS Control. A formação de biofilme por *P. acnes* foi avaliada usando o ensaio de cristal violeta.

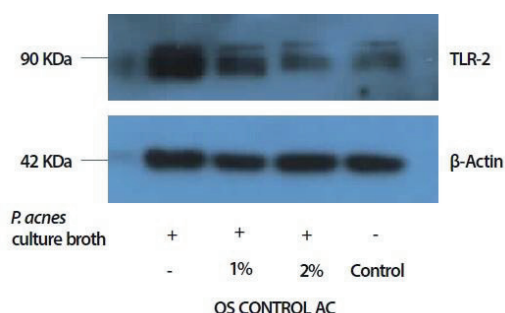


A formação de biofilme foi reduzida em 38%

4. REDUÇÃO DA EXPRESSÃO DO TLR-2 (IN-VITRO)

O receptor tipo Toll (TLR) 2 é uma classe de proteínas que desempenha um papel fundamental no sistema imunológico inato. Ao estimular o TLR 2, o sistema imunológico inato é capaz de reconhecer componentes microbianos e, em seguida, induzir a secreção de citocinas/quimiocinas na acne.

Protocolo: Culturas de queratinócitos epidérmicos humanos (HaCaT) foram incubadas por 48 horas a 37°C com 5% de CO₂ na presença do controle QS AC com cultura de caldo de *P. acnes* a 1000 ppm. Os níveis de expressão de proteínas foram analisados por Western blot.

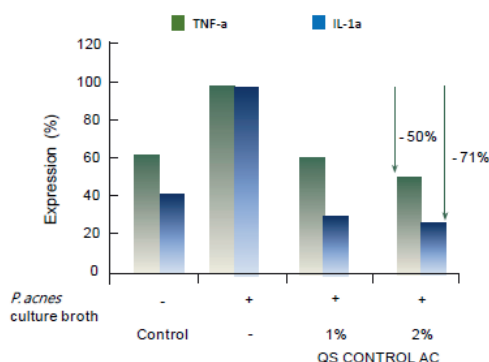


Supressão da expressão do receptor tipo Toll (TLR) 2 pelo QS Control AC.

5. REDUÇÃO DA EXPRESSÃO DO TNF-ALFA E IL-1 ALFA (IN-VITRO)

O fator de necrose tumoral alfa (TNF-α) é uma proteína de sinalização celular (citocina) envolvida na inflamação sistêmica. A interleucina 1 alfa (IL-1α) é responsável pela produção de inflamação.

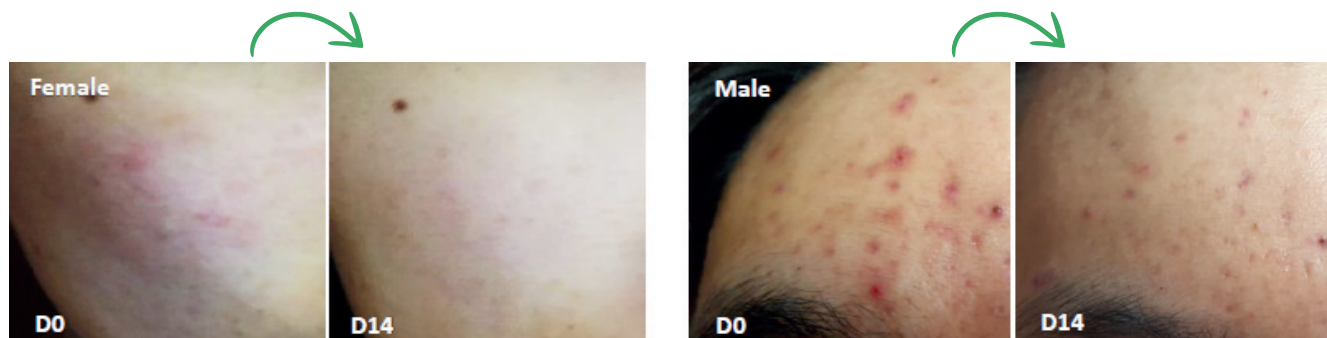
Protocolo: Culturas de queratinócitos epidérmicos humanos (HaCaT) foram incubadas por 48 horas a 37°C com 5% de CO₂ na presença do QS Control AC com caldo de cultura de *P. acnes* a 1000 ppm. Os níveis de expressão de mRNA foram analisados por RT-PCR.



A expressão de TNF - alfa foi reduzida em 50% e a expressão de IL - 1 alfa foi reduzida em 71%

6. GERENCIAMENTO DA ACNE

O estudo clínico foi realizado com 8 voluntários (homens e mulheres) com idades entre 14 e 27 anos. Os voluntários aplicaram um água de limpeza contendo 2% QS Control AC duas vezes ao dia durante 14 dias.



Em apenas 14 dias de tratamento QS Control AC apresentou resultados significativos na redução da inflamação da acne

INFORMAÇÃO TÉCNICA

INCI NAME: *Butylene Glycol (and) Water (and) Hydroxypropyl Cyclodextrin (and) Dipropylene Glycol (and) Pinus Densiflora Leaf Extract (and) Lactobacillus Ferment*

CONCENTRAÇÃO: 2%

SOLUBILIDADE: hidrossolúvel.

APLICAÇÃO: cremes, loções, géis, gel-creme, sérum.

ÁREA DE APLICAÇÃO: face

FORMULAÇÃO: adicionar o ativo abaixo de 45°C.

pH: Deve-se evitar pHs extremos (muito baixo e muito alto), entretanto é estável em **pH 5-9** nas concentrações indicadas na literatura.

INCOMPATIBILIDADE: não há incompatibilidade registrada.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

MATERIAL DO FABRICANTE: Dermalab

SUGESTÃO DE FÓRMULA

PDRN ACNE CONTROL

PDRN.....	0,5%
QS CONTROL AC.....	2,0%
ACTIBIOME.....	1,0%
PIGMENTO KIWI.....	2,5%
BASE SÉRUM QSP.....	30 G

TONICO QS

QS CONTROL AC.....	2,0%
ACTIBIOME.....	1,0%
DERMAWATER.....	5,0%
SIST. CONSERVANTE.....	QS
ÁGUA QSP.....	30 G