

# 3 FORMULAÇÕES

---

Normalmente o **ingrediente ativo** (ia) ou princípio ativo (composto químico destinado a debelar a praga) isoladamente não é apropriado para aplicação direta no ambiente.

O praguicida necessita estar em **formulação**, forma conveniente para uso efetivo e seguro. A formulação permite mesclar o produto de grau técnico com elementos inertes, sólidos ou líquidos (como óleo, água e outros solventes, pós ou outros adjuvantes e aditivos), de modo que tenha a concentração adequada, facilitando, assim, a sua manipulação, aplicação e transporte, bem como a dispersão, para um melhor desempenho sobre o vetor de doença ou praga a ser controlada.

As formulações podem, entre outras, conter substâncias como:

- agentes molhantes (permitem a mistura do pó molhável com a água);
- dispersantes (permitem que os praguicidas se distribuam uniformemente sobre a superfície tratada);
- suspensores (mantêm a suspensão das partículas);
- emulsionantes ou emulsificantes (permitem que praguicidas à base de óleos, como concentrados emulsionáveis, se misturem com água pela formação de uma emulsão<sup>1</sup>).

Existem diversos tipos de formulações no comércio, inclusive produtos de formulações diferentes com o mesmo ingrediente ativo. Nas operações de controle químico, emprega-se grande variedade de praguicidas, sendo a escolha dos princípios ativos, respectivas formulações e concentrações baseada na espécie a ser combatida, sua suscetibilidade ao produto, fase alvo do ciclo de vida, forma de aplicação, equipamentos envolvidos, eficácia dos produtos, relação custo/benefício, risco para a população humana e impacto no ambiente. O importante é que o praguicida selecionado tenha toxicidade baixa para os mamíferos e alta para os organismos alvos. Nas Seções a seguir são apresentadas as principais formulações utilizadas na área da Saúde no estado de São Paulo.

---

<sup>1</sup> EMULSÃO: sistema heterogêneo de duas ou mais fases líquidas, no qual gotículas de um líquido estão dispersas em outro líquido.

### 3.1 FORMULAÇÕES NÃO COMERCIAIS

- PRODUTO TÉCNICO: substância obtida diretamente da matéria prima por processos químicos, físicos ou biológicos, representando, portanto, a forma mais pura que se pode produzir comercialmente. Serve para o preparo das formulações comerciais, podendo às vezes ser aplicado na sua forma pura. Aparece sob diferentes aspectos físicos: líquido, sólido, pastoso e gasoso.
- PADRÃO ANALÍTICO: utilizado para controlar a qualidade das preparações formuladas, quer para a confirmação das especificações fornecidas pelos fabricantes, quer para a fiscalização.

### 3.2 FORMULAÇÕES COMERCIAIS

Apresentam-se principalmente sob as formas líquida ou sólida.

Nas formulações **líquidas**, produzidas como soluções, emulsões ou suspensões, o ingrediente ativo é diluído em solventes especiais e formulado de modo que possibilite a posterior diluição do produto.

As formulações **sólidas**, nas formas de pó, granulado ou isca, podem ser aplicadas diretamente ou preparadas em campo com a prévia diluição. Na forma de pó, o praguicida é formulado através da mistura do grau técnico com o apropriado pó inerte, com características especiais, de forma a permitir um bom polvilhamento ou uma boa suspensão, quando misturado em água.

#### 3.2.1 FORMULAÇÕES PARA DILUIÇÃO EM ÁGUA

- CONCENTRADO EMULSIONÁVEL (CE): formulação líquida homogênea para aplicação após diluição em água, do que resulta emulsão, geralmente de aspecto leitoso. É constituído de princípio ativo, emulsionante e o solvente.

- SUSPENSÃO CONCENTRADA (SC) (“flowable”): formulação constituída por uma suspensão<sup>2</sup> estável de ingrediente ativo, agente molhante, dispersante e suspensor em água, para aplicação após diluição em água.
- PÓ SOLÚVEL (PS): formulação sólida constituída de pó, para aplicação após a mistura do ingrediente ativo em água, sob a forma de solução<sup>3</sup>, podendo, porém conter ingrediente inerte insolúvel.
- PÓ MOLHÁVEL (PM): formulação sólida, na forma de pó, para aplicação sob a forma de suspensão<sup>2</sup>, normalmente de baixa concentração, após a dispersão em água. O pó molhável é amplamente utilizado em tratamentos nos quais se deseja efeito residual. É constituído do princípio ativo e de pós inertes que facilitam a mistura do produto comercial em água: agente molhante, dispersante e suspensor. Produtos com esse tipo de formulação devem ser primeiramente misturados com uma pequena quantidade de água para formar um creme homogêneo e então colocados no tanque do pulverizador, que já deverá estar parcialmente cheio de água, completando-se então o volume do recipiente. Essa mistura é então aplicada em pulverizações, devendo ser agitada continuamente, para que o pó não se deposite no fundo do pulverizador. É de fácil aplicação e evita perdas em superfícies porosas.
- MICROENCAPSULADO: é o princípio ativo em microcápsulas (poliamida) com agente molhante, dispersante e suspensor.

### 3.2.2 FORMULAÇÃO PARA DILUIÇÃO EM OUTROS SOLVENTES

- SOLUÇÃO NÃO AQUOSA: constituída do princípio ativo diluído ou não em pequena quantidade de veículo especial, para aplicação direta e específica em equipamentos de nebulização a Ultra Baixo Volume (UBV), em que o ingrediente ativo é, em altas concentrações, diluído em óleo ou solventes especiais, ou equipamentos de

---

<sup>2</sup> SUSPENSÃO: A suspensão é um sistema turvo disperso, integrado por dois elementos insolúveis um no outro, um sólido e outro líquido (normalmente a partir da mistura de um pó molhável com água). Uma suspensão pode separar-se em seus elementos, o sólido e o líquido, por sedimentação, quando deixada em repouso (estratificação) ou por filtração. Sua estabilidade depende em grande parte do tamanho das partículas sólidas. Geralmente as suspensões são aplicadas através de pulverizadores manuais nos tratamentos residuais intradomiciliares.

<sup>3</sup> SOLUÇÃO: Mistura homogênea de duas substâncias distribuídas molecularmente uma na outra, sem que possam ser separadas por procedimentos mecânicos. Uma solução pode ser constituída por um sólido num líquido (como o pó solúvel em água), líquido num líquido ou gás num líquido. As soluções podem ser diluídas, concentradas ou saturadas. As diluídas são utilizadas para tratamentos residuais intradomiciliares e para termonebulização. As soluções concentradas são utilizadas para aplicação de UBV (ou mesmo o grau técnico). As soluções saturadas não têm aplicação na área da Saúde face à alta concentração de ingrediente ativo e sua instabilidade.

termonebulização (FOG), em que há menor concentração de ingrediente ativo diluído no solvente (geralmente óleos).

### **3.2.3 FORMULAÇÕES PARA APLICAÇÃO DIRETA**

- PÓ SECO (P): formulação sólida, uniforme, sob a forma de pó, para aplicação direta, através de polvilhamento. Nesta formulação, o ingrediente ativo é misturado a um pó inerte, como talco ou argila, na concentração em que será aplicado. É conhecido ainda como "pó seco simples" (por motivo de já estar pronto para uso) e também resumidamente como "pó". É destinado ao tratamento de locais onde a aplicação de líquido danifique instalações ou mesmo provoque acidentes, como instalações elétricas. Quase todos os praguicidas têm uma formulação comercial sob esta forma. O pó seco é usado somente na forma seca.
- GRANULADO (GR) : formulação sólida, uniforme, sob a forma de granulado com dimensões bem definidas, geralmente na faixa de 0,3 a 0,6 mm, para aplicação direta. Contém o princípio ativo mais o material inerte na forma de grânulos (areia) envolvidos por uma proteção. Geralmente essa formulação tem como objetivo liberar o ingrediente ativo de forma lenta e controlada.
- ISCA: formulação sólida, uniforme, sob diversas formas, contendo o ingrediente ativo mais o material atrativo (geralmente alimento), para aplicação direta e destinada a atrair o alvo desejado e ser ingerido por ele.