

# CAPÍTULO 1

---

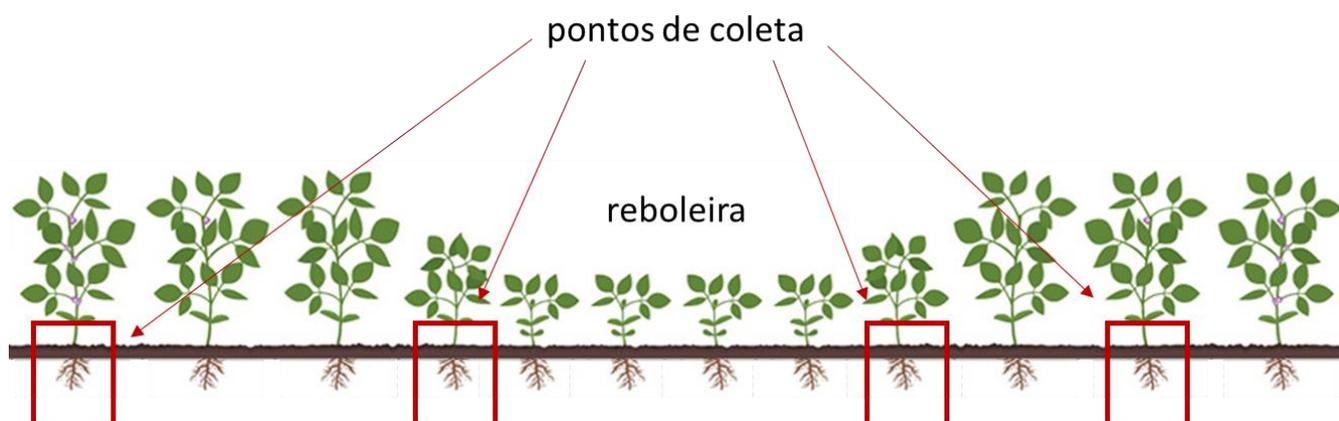
## AMOSTRAGEM

SANTINO A. SILVA

ANDRESSA C. Z. MACHADO

O primeiro passo para a correta diagnose de nematoides, em áreas destinadas a fins agrícolas ou não, é a amostragem, que deve ser muito bem feita, de modo a representar adequadamente a distribuição do nematoide na área. Uma amostragem bem realizada é essencial para assegurar a tomada de decisão mais racional quando da escolha de ferramentas de manejo das espécies de nematoides presentes.

A distribuição irregular dos nematoides na área, caracterizada pela presença de reboleiras com maior ou menor quantidade de espécimens, deve ser levada em consideração na hora da amostragem, de maneira a reduzir a possibilidade de erros que possam comprometer significativamente a qualidade da diagnose. Recomenda-se que os pontos de coleta não sejam localizados dentro das reboleiras, pois as populações dos nematoides podem não ser representativas da realidade, uma vez que as plantas no centro da reboleira apresentam-se debilitadas, não proporcionando boas condições para o desenvolvimento dos nematoides (Figura 1).



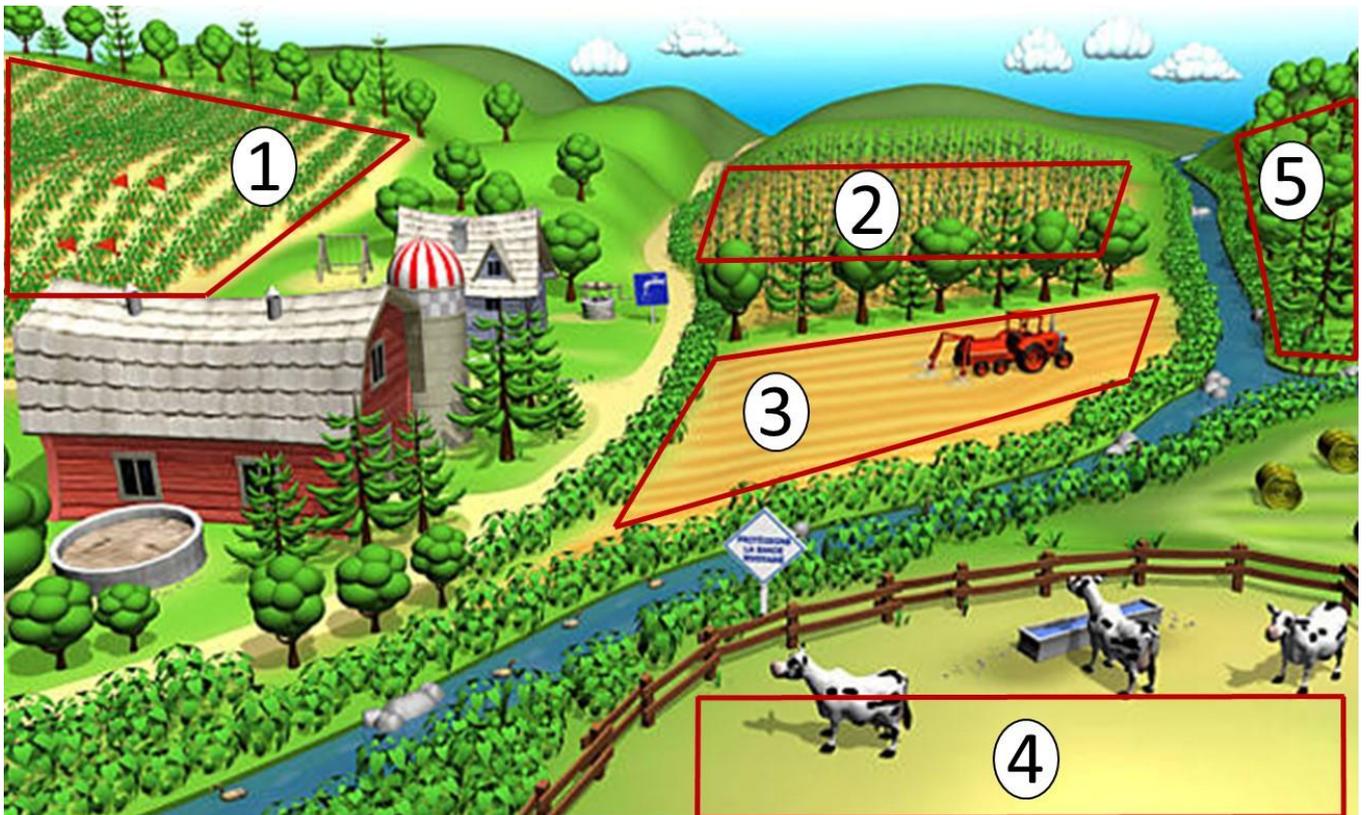
**FIGURA 1.** Representação esquemática de área com reboleira mostrando os pontos de coleta de amostras para diagnose de nematoides. Adaptado de [www.bayer.com](http://www.bayer.com).

Além disso, devido ao fato de que a distribuição dos nematoides na área é irregular, a coleta direcionada para reboleiras ou plantas sintomáticas pode levar a resultados contraditórios ou equivocados. Na Figura 2, pode-se observar tal distribuição irregular num talhão localizado em lavoura de café altamente infestada com *Meloidogyne paranaensis*, onde se realizaram coletas aleatórias para definição da população do nematoide presente na área, antes de sua utilização para montagem de experimento de manejo.



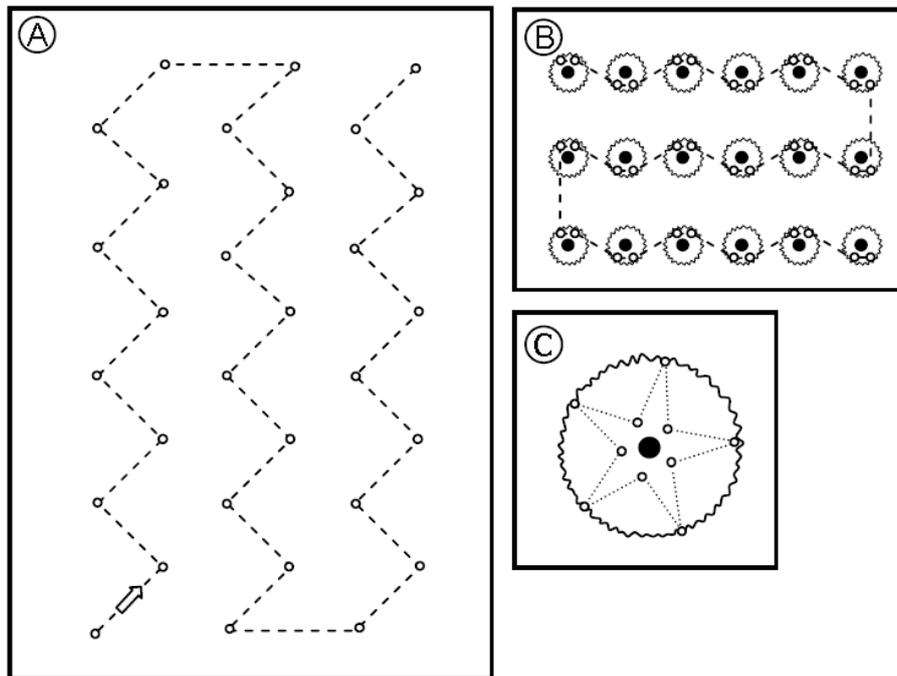
**FIGURA 2.** Talhão em lavoura de café infestada por *Meloidogyne paranaensis* evidenciando a distribuição irregular do nematoide na área, bem como as quantidades de nematoides presentes em amostras coletadas dentro e fora da reboleira.

Levando-se em consideração, portanto, tal distribuição irregular, recomenda-se que a coleta seja realizada aleatoriamente na área e as amostras devem ser compostas por várias subamostras, coletadas em talhões ou glebas com maior uniformidade, de acordo com o histórico da área (Figura 3). Santos *et al.* (2016) recomendam que os talhões sejam divididos em função de certos fatores ou características da área, como tipo e textura do solo, declividade, ocorrência ou não de manchas e histórico de cultivos anteriores praticados no local. O coletor deve utilizar o bom senso para determinar a quantidade de amostras - compostas ou simples - a ser enviada ao laboratório.



**FIGURA 3.** Esquema de propriedade rural composta por diferentes sistemas de cultivo, dividida em 5 talhões (1 a 5), de acordo com os critérios alistados em Santos *et al.* (2016). Adaptado de: [www.novoeste.com](http://www.novoeste.com).

As subamostras devem ser coletadas em ziguezague na área (Figura 4), com auxílio de ferramentas de coleta de solo (Figura 5). Coletar subamostras de solo e raízes (ou outros órgãos vegetais, dependendo da espécie de nematoide) na profundidade de 0 a 20 cm (Norton & Niblack, 1991), com umidade natural, evitando solos encharcados ou muito secos (Figura 6). O número de subamostras a ser coletado é variável, não existindo uma única fórmula a ser seguida em todas as situações. Entretanto, recomenda-se que esse número seja o maior possível, de maneira a representar adequadamente o talhão. Inomoto *et al.* (2009) sugerem a coleta de pelo menos 20 subamostras por talhão com até 100 hectares, com uma quantidade mínima de 1 litro de solo e 50 gramas de raízes. Preferencialmente, coletar raízes mais finas ou radículas e solo da rizosfera das plantas. Em relação à melhor época de amostragem, geralmente é recomendado o período de florescimento das culturas, por volta dos 60 dias após a germinação (Figura 7).



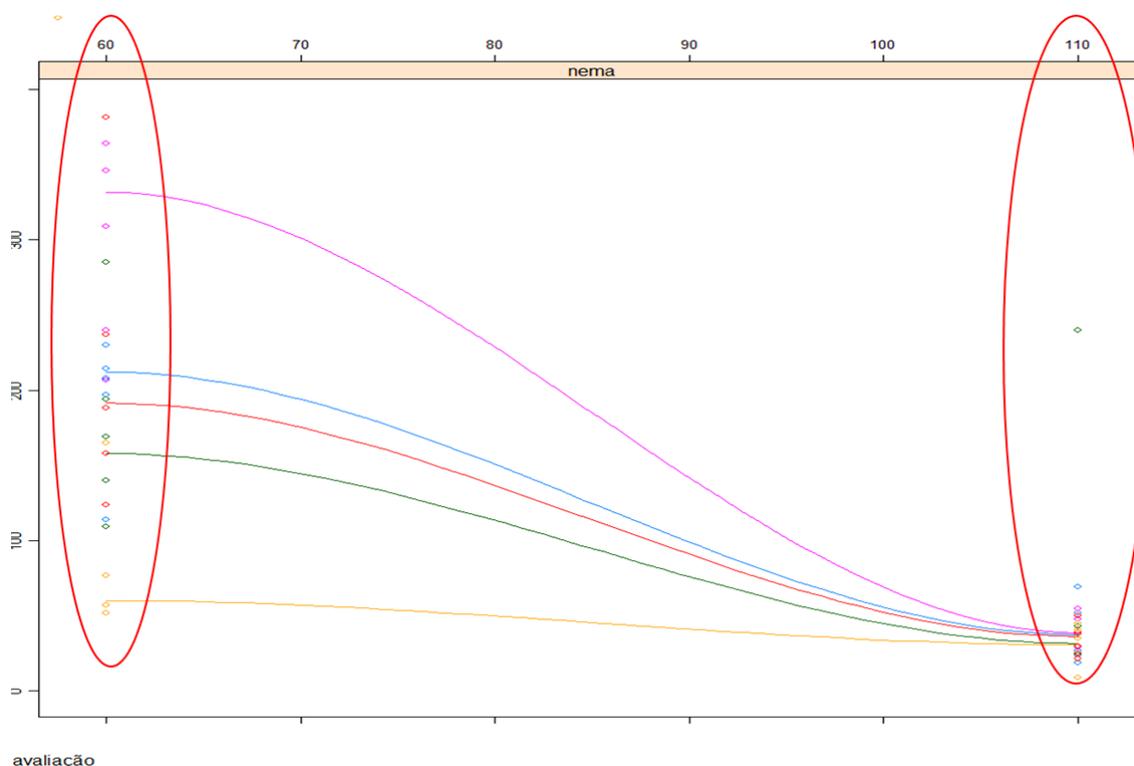
**FIGURA 4.** Padrões de coleta de amostras. A = ziguezage em culturas anuais. B = coleta em culturas perenes. C = coleta em única árvore ou arbusto. Adaptado de Bezooijen (2006).



**FIGURA 5.** Ferramentas comumente utilizadas para a coleta de amostras de solo para análise nematológica. A) Diferentes tipos de trados, calador e pá de corte (Fonte: [www.http://calcarionutricional.com.br/nutrindo-corretamente/](http://calcarionutricional.com.br/nutrindo-corretamente/)); B) pá de jardinagem, para coleta de pequena quantidade de solo; C) chibanca, útil para coleta em solos mais pesados ou compactados (Fonte: [www.tramontina.com.br](http://www.tramontina.com.br)).



**FIGURA 6.** Exemplos de amostras coletadas em condições inadequadas. A, B: Solo seco, com predominância de torrões. C: Solo encharcado, com desenvolvimento de fungos. D: Raiz ressecada, com presença de fungos decompositores, e escassez de solo.



**FIGURA 7.** Densidade populacional de nematoides em diferentes épocas de coleta de amostras na cultura da soja, evidenciando as maiores densidades por volta de 60 dias da emergência.

As subamostras podem ser homogeneizadas em balde plástico (Figura 8) para composição da amostra composta. Cobrir o fundo de um recipiente (= saco) plástico (nunca de papel) de coleta de amostras com solo, acrescentar as raízes e completar o volume do recipiente com solo, de forma a evitar o ressecamento das raízes. Nunca enviar ao laboratório amostra composta apenas por raízes, sem solo, mesmo que o objetivo seja apenas a análise de nematoides presentes nas raízes, pois isso pode comprometer o resultado final. Após acondicionar solo e raízes dentro do saquinho, identificar corretamente a amostra, anotando informações como nome do produtor, nome da propriedade, talhão, espécie de planta, cultivar, data de coleta, etc. Tais informações serão importantes quando do envio do resultado da análise. Quando o objetivo for a recomendação de manejo fitonematológico na área, incluir também um histórico do local, citando as culturas anterior e, se possível, a subsequente.

As amostras devem ser enviadas o mais rápido possível ao laboratório em que se fará a análise, devidamente acondicionadas em caixas de isopor, para evitar o aquecimento das mesmas. Caso não seja possível enviar as amostras no mesmo dia da coleta ao laboratório, armazená-las em geladeira, na parte de baixo (nunca em congeladores/*freezers*), ou em sala climatizada com temperatura amena. Dessa forma, as amostras poderão ficar armazenadas por um período de até 4-5 dias, sem prejuízos quanto à qualidade das análises a serem realizadas.

Recomendações específicas para culturas perenes seguem um modelo semelhante ao descrito anteriormente para coleta de amostras de maneira geral, porém com algumas particularidades.

Utilizaremos a cultura do café como modelo para coleta de amostras em culturas perenes. Nesse caso, a coleta deve ser realizada na projeção da saia da cultura (Figura 7), limpando-se a camada superficial do solo e tomando-se o cuidado de coletar solo juntamente com raízes secundárias, mais finas e superficiais, uma vez que as raízes mais grossas não apresentam nematoides em quantidade e qualidade para as análises.



**FIGURA 8.** Coleta de amostras nematológicas na cultura do café.

Para coleta de amostras em lavouras hortícolas, Pinheiro (2017) recomenda a coleta de 15 a 20 subamostras por hectare. No caso de amostragem de partes vegetais, a recomendação é que de 3 a 5 amostras de raízes, bulbos, túberas e/ou tubérculos e cerca de 100 g de radículas devem compor a amostra composta (Pinheiro, 2017). Em canteiros, é recomendado o arranquio de 10 plantas por m<sup>2</sup> em pontos aleatórios no canteiro, descartando-se a camada superficial de solo de 5 a 10 cm. Nos casos das culturas do alho e da cebola, também é recomendável a coleta da parte aérea das plantas. Para viveiros de produção de mudas de hortaliças, a recomendação é a coleta de 10 mudas ao acaso a cada 1.000 mudas.

A amostragem em viveiros de mudas de plantas perenes deve ser realizada de maneira aleatória, de forma a se obter pelo menos 10 mudas em cada lote de 1000 mudas (Santos *et al.*, 2016), assim como descrito anteriormente para as hortícolas. Para amostragem de lotes de sementes, o lote amostrado deve ser o mais homogêneo possível. A amostra será tão representativa quanto maior o número de subamostras coletadas. Recomenda-se que a amostragem de 500 sementes por lote seja bem homogeneizada, de forma a distribuir bem as 5 repetições de 100 sementes utilizadas para processamento (RAS, 2009).