

Tecnologia BioAS



A tecnologia de bioanálise de solo Embrapa (BioAS) foi desenvolvida para preencher a lacuna causada pela ausência do componente biológico nas análises de rotina de solos. A BioAS consiste na análise das enzimas arilsulfatase e β -glicosidase, associadas aos ciclos do enxofre e do carbono, respectivamente. Por estarem relacionadas direta ou indiretamente ao potencial produtivo e à sustentabilidade do uso do solo, estas enzimas funcionam como bioindicadores e ajudam a avaliar a saúde dos solos. Em seu estágio atual, a tecnologia está delineada para cultivos anuais de grãos e fibras no bioma Cerrado.

Nas análises de química, pela comparação dos valores obtidos para uma amostra de solo com aqueles das tabelas de recomendação/interpretação, atribui-se o grau de fertilidade. Posteriormente, para cada cultura/tipo de solo, define-se a quantidade de fertilizantes, ou de corretivos, a serem aplicados. De forma análoga, pesquisas desenvolvidas pela Embrapa permitiram formular tabelas de interpretação dos bioindicadores, as quais estabelecem valores de referência para avaliar o estado do funcionamento biológico do solo. Valores elevados desses bioindicadores indicam sistemas de produção e/ou práticas de manejo do solo adequadas e sustentáveis. Ao contrário, valores baixos servem de alerta ao agricultor para uma reavaliação do sistema de produção e adoção de boas práticas de manejo. Logo, a Tecnologia BioAS objetiva auxiliar nas tomadas de decisões relacionadas aos sistemas de manejo adotados nas propriedades agrícolas.

Devido à relativa facilidade de correção da acidez e fertilidade de solo, é muito comum que as áreas agrícolas sob uso intensivo possuam qualidade química do solo adequada, mas não necessariamente associada a uma qualidade biológica também adequada. Nesses casos, a Tecnologia BioAS permite revelar aspectos relacionados ao funcionamento da maquinaria biológica do solo que passam despercebidos nas análises de fertilidade e que podem impactar significativamente o desempenho econômico das lavouras.

A Tecnologia BioAS constitui-se, portanto, em análise complementar à de fertilidade, ao considerar aspectos da saúde do solo que não podem ser diretamente inferidos a partir das análises de rotina tradicionais. Entretanto, ressalta-se que há uma relação intrínseca entre a qualidade química e a qualidade biológica de um solo. Práticas como a correção da acidez superficial e subsuperficial, e adubações corretivas e/ou de manutenção, estão intimamente associadas ao desenvolvimento das plantas. Consequentemente, plantas bem nutridas aportam maiores quantidades de resíduos ao solo, “adubando” as comunidades microbianas do solo com carbono e outros nutrientes.

Índice “FertBIO” de Qualidade do Solo

Os resultados da Tecnologia BioAS podem também ser integrados aos resultados das análises de rotina de química de solo para gerar o Índice “Fertbio” de Qualidade do Solo (IQS_{FERTBIO}). Esse índice integra os resultados da Tecnologia BioAS e de fertilidade do solo gerando uma nota, que expressa a qualidade/saúde do solo. O IQS_{FERTBIO} também pode ser decomposto em dois sub-índices: o índice de qualidade química do solo ($IQS_{\text{químico}}$) e o índice de qualidade biológica do solo ($IQS_{\text{biológico}}$). A decomposição do IQS_{FERTBIO} nesses dois sub-índices permite identificar, por exemplo, áreas com $IQS_{\text{químico}}$ elevado, mas que não necessariamente possuem $IQS_{\text{biológico}}$ satisfatório.

Para o cálculo dos índices descritos são atribuídas três principais funções ao solo: (F1) a capacidade do solo de ciclar nutrientes; (F2) a capacidade do solo de armazenar nutrientes e (F3) a capacidade do solo de suprir nutrientes. Assim, a F1 objetiva estimar o desempenho da atividade biológica e dos processos derivados dela direta ou indiretamente, como a ciclagem de nutrientes e a formação e decomposição da matéria orgânica do solo (MOS). A F2 objetiva quantificar o “reservatório” de nutrientes do solo, o qual está principalmente relacionado à textura, qualidade das argilas e ao conteúdo e qualidade da MOS. Por fim, a F3 avalia a qualidade do conteúdo do “reservatório” de nutrientes do solo, envolvendo tanto aspectos relacionados à acidez do solo, quanto à capacidade do solo de disponibilizar vários dos principais macronutrientes. O desempenho dessas três funções é mensurado pelos indicadores obtidos nas análises químicas e biológicas do solo os quais são individualmente interpretados por meio de algoritmos definidos conforme o tipo e uso do solo (Figura 1).

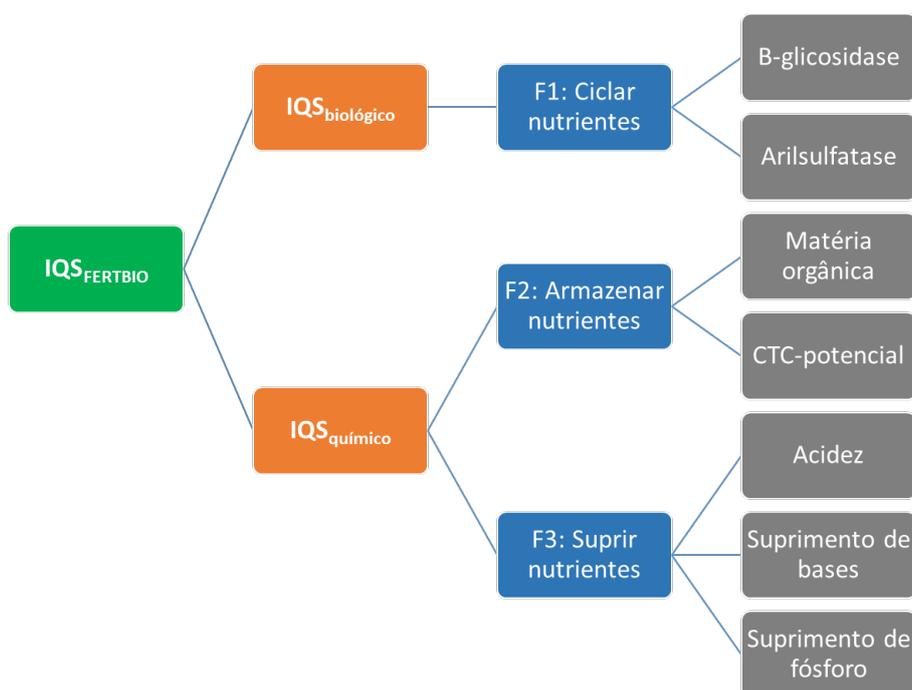


Figura 1. Representação esquemática do modelo utilizado para o cálculo do IQS_{FERTBIO} .

Os índices apresentados no laudo, assim como as notas atribuídas às três funções do solo descritas, variam no intervalo entre 0 (zero) e 1 (um), sendo que quanto mais próximo de 1 o valor, melhor. Os índices também são representados em um padrão cromático “semafórico”, onde verde escuro ou verde claro significam valores adequados, amarelo, valores intermediários e laranja ou vermelho, valores inadequados.

Como exemplo, o quadro 1 apresenta os limites das categorias do $IQS_{\text{biológico}}$ e suas respectivas interpretações. Valores elevados desse índice indicam sistemas de produção e/ou práticas de manejo do solo adequadas e sustentáveis. Ao contrário, valores baixos servem de alerta ao agricultor para uma reavaliação do sistema de produção e adoção de boas práticas de manejo.

Quadro 1. Categorias do Índice de Qualidade Biológica do Solo ($IQS_{\text{biológico}}$) e suas respectivas interpretações.

Muito alto	Índice entre 0,8 e 1: sistemas de produção e/ou práticas adequadas de manejo estão sendo utilizadas.
Alto	Índice entre 0,6 e 0,8: sistemas de produção e/ou práticas adequadas de manejo estão sendo utilizadas.
Médio	Índice entre 0,4 e 0,6: provavelmente os sistemas de produção e/ou práticas de manejo precisam ser melhoradas. É necessária uma avaliação criteriosa para avaliar se a área se encontra em uma fase descendente (saindo do verde e indo para o amarelo), ou numa fase ascendente (saindo do vermelho e indo para o amarelo).
Baixo	Índice entre 0,2 e 0,4: sistemas de produção e/ou práticas de manejo inadequadas estão sendo utilizadas.
Muito baixo	Índice entre 0 e 0,2: sistemas de produção e/ou práticas de manejo inadequadas estão sendo utilizadas.

Recomenda-se que a BioAS seja realizada anualmente, de modo que se possa monitorar a tendência de evolução da qualidade do solo de determinada área. Por exemplo, áreas manejadas há pouco tempo podem apresentar índices baixos, mas estarem em trajetória de melhoria do solo, e vice-versa.

