

**CODAFOL 14-6-5**  
**Referência: FC-0050A****TEORES DECLARADOS**

Azoto (N) total	17,0% p/v	14,0% p/p
Azoto (N) nítrico	9,4% p/v	7,3% p/p
Azoto (N) amoniacal	8,6% p/v	6,7% p/p
Pentóxido de fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) solúvel em água	7,2% p/v	6,0% p/p
Óxido de potássio (K <sub>2</sub> O) solúvel em água	6,0% p/v	5,0% p/p

**Outros teores:**

Cobre (Cu) quelatado por EDTA e solúvel em água	0,06% p/v	0,05% p/p
Ferro (Fe) quelatado por EDTA e solúvel em água	0,12% p/v	0,10% p/p
Manganês (Mn) quelatado por EDTA e solúvel em água	0,06% p/v	0,05% p/p
Molibdénio (Mo) quelatado por EDTA e solúvel em água	0,001% p/v	0,001% p/p
Zinco (Zn) quelatado por EDTA e solúvel em água	0,06% p/v	0,05% p/p

*Coadjuvante: Ácido N-acetiltiazolidin-4-carboxílico (AATC)*

**CLASSIFICAÇÃO**

FERTILIZANTE UE

ADUBO INORGÂNICO COMPOSTO LÍQUIDO DE MACRONUTRIENTES [CFP 1(C)(I)(b)(ii)]

Classe A - Teor de metais pesados inferior aos limites admissíveis para esta classificação (RD 506/2013 como norma de aplicação do Regulamento (CE) N.º 2003/2003).\*

*\*Excepto nos que são parte constituinte da formulação.*

**PROPRIEDADES FÍSICAS E QUÍMICAS**

Aparência	Solução transparente
Cor	Verde

Densidade	1,21 ± 0,01 kg/
pH	6,0 ± 0,5
Solubilidade	Totalmente solúvel em água

## PROPRIEDADES

O Codafol 14-6-5 é um fertilizante NPK foliar com uma mistura rica em azoto com fósforo e potássio de rápida assimilação, complementada com microelementos. A sua fórmula incorpora micronutrientes quelatados por EDTA e AATC de forma a garantir soluções estáveis e disponíveis para plantas que conferem uma acção bioestimulante na cultura, favorecendo o vingamento, crescimento e maturação dos frutos. É fabricado com matérias-primas de alta pureza e qualidade. Os micronutrientes são rapidamente absorvidos pelas folhas e facilmente assimilados no sistema da planta. Quando aplicados foliarmente, são rapidamente absorvidos e assimilados, evitando perdas devido à lixiviação e, portanto, são mais efetivos. É especialmente indicado para os primeiros estágios de desenvolvimento da cultura, sendo aconselhável aplicar em períodos de crescimento activo das plantas. O seu uso é especialmente indicado em cereais, hortícolas, fruteiras, citrinos, olival, vinha, culturas industriais e ornamentais, etc.

O Codafol 14-6-5 é um fertilizante líquido para nutrição foliar com elevado teor de azoto, com um equilíbrio de 1:0,43: 0,36. É especialmente indicado para ativar o abrolhamento, a recuperação das culturas depois de suportar circunstâncias adversas e para os períodos de crescimento máximo nas culturas que são consumidas em verde. É um produto recomendado em espécies forrageiras e hortícolas para consumo em verde e, nos momentos previamente indicados, para culturas herbáceas e lenhosas. O AATC fornecido pelo Codafol 14-6-5 consegue atravessar todas as barreiras fisiológicas e metabólicas existentes entre o exterior e o interior da célula da planta sem se degradar. A nível celular, por meio de uma decomposição enzimática lenta do ácido N-acetiltiazolidin-4-carboxílico (AATC), origina-se a N-formilcisteína e, posteriormente, a cisteína, a partir dos quais se geram os grupos tiol (SH). Nesta decomposição enzimática também é gerada a tioprolina, que interage com o metabolismo da prolina, a qual desenvolve a acção importante de prevenir fenómenos de *stress*.

### **Azoto presente no Codafol 14-6-5**

O Codafol 14-6-5, como produto com alto teor em azoto, torna-se parte dos processos gerais de dinâmica do azoto no meio ambiente. O azoto é um dos elementos de natureza mais amplamente distribuídos. A maior parte encontra-se fixa na crosta terrestre sob a forma de rochas e sedimentos, contra a crença habitual de que a maior reserva de azoto é o N<sub>2</sub> atmosférico. O azoto é altamente móvel, circulando entre a atmosfera, o solo e os organismos vivos.

O azoto encontra-se na planta em forma mineral e orgânica, sendo a última a forma mais importante, tanto do ponto de vista funcional como quantitativo, como parte das proteínas, nas quais chega a representar cerca de 16% em massa.

As proteínas mais abundantes (holoproteínas) no reino vegetal são as gliadinas, gluteínas, globulinas e albuminas. O azoto também aparece como parte de proteínas complexas (heteroproteínas): fosfoproteínas, glicoproteínas, lipoproteínas, nucleoproteínas e cromoproteínas. Outras quantidades de azoto aparecem em forma não proteica na lenhina, clorofila, fosfolípidos, glicosídeos e alcaloides. Na forma de bases purina e pirimidina, intervêm na formação dos nucleósidos e nucleótidos ADP, ATP e ácidos nucleicos. Por fim, também aparecem no grupo indol e nas vitaminas do grupo B. Nos fluídos celulares e na seiva, o N aparece em pequenas quantidades como nitrato, uma vez que a forma de ião amónio pode ser tóxica para a planta.

Quando faz parte das proteínas vegetais:

- É parte de proteínas com função estrutural, combinando-se com a maioria dos compostos orgânicos, ácidos gordos, lipídios, hidratos de carbono, outras proteínas, vitaminas, etc.;
- Faz parte de proteínas que possuem carácter de reserva, que se encontram em sementes e outros órgãos de reprodução vegetativa, cuja missão é fornecer os primeiros aminoácidos na germinação ou abrolhamento;
- É parte de proteínas com características funcionais e enzimáticas, nucleoproteínas, hidrolases, desidrogenases, oxidases, peroxidases, catalases, carboxilases, transfosforilases, transaminases, etc.

A nível extracelular, é reconhecido um papel fundamental do azoto nos seguintes aspetos do crescimento, desenvolvimento e rendimento das culturas:

- A abundância de azoto causa maior produção de clorofila, o que se traduz numa intensa cor verde das folhas. Este efeito tende a corresponder a uma maior superfície foliar e a um aumento na actividade fotossintética;
- Aumentar o teor de proteína dos órgãos de armazenamento; grãos, tubérculos e raízes;
- Uma boa nutrição com azoto torna os tecidos mais ricos em água e as plantas mais macias, suculentas e digeríveis. A senescência e a maturidade são atrasadas. Este efeito é contrariado com cálcio, fósforo e potássio;
- Como consequência de maior actividade vegetativa, a planta repara mais rapidamente qualquer dano sofrido;
- O azoto é um factor básico do crescimento da planta e actua como um elemento de choque na planta. A sua presença estimula o abrolhamento precoce e provoca o alongamento das fases de desenvolvimento vegetativo;
- A sua influência é fundamental na produção vegetal, uma vez que torna mais intensa e prolongada a actividade assimiladora da planta e intervém de forma decisiva no rendimento da colheita;
- Uma fertilização azotada adequada melhora a qualidade da colheita.

**Fósforo presente no Codafol 14-6-5**

O fósforo, como principal elemento nutritivo das culturas, encontra-se frequentemente bloqueado no solo devido, acima de tudo, a um alto teor de calcário activo. A aplicação foliar de Codafol 14-6-5 permite uma contribuição directa do fósforo para a folha que é imediatamente assimilada após sua aplicação.

A dinâmica do fósforo no solo faz com que a quantidade de fosfato assimilável seja muito pequena. O valor do pH no solo actua de forma decisiva sobre o equilíbrio das diferentes formas de fósforo no solo. A forma monovalente ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) domina abaixo do pH 4. A forma bivalente ( $\text{HPO}_4^{2-}$ ) predomina entre pH 4 e 9 e, finalmente, os iões  $\text{PO}_4^{3-}$  aparecem no intervalo de pH 9 - 10. A forma mais facilmente absorvida pela planta é de iões monovalentes, seguidos dos iões bivalentes e, finalmente, dos iões trivalentes. A estreita relação entre o pH do solo e a forma dominante do ião de fósforo explica o facto de que a nutrição fosfatada pela raiz da planta seja muito directamente influenciada pela reacção do solo. Embora as formas aniónicas sejam absorvidas pela planta e, por sua vez, as que exercem funções nas células vegetais, é costume expressar o fósforo na forma de anidrido fosfórico ( $\text{P}_2\text{O}_5$ ), tal como aparece na riqueza garantida do Codafol 14-6-5.

Os fosfatos, uma vez absorvidos pela planta, passam para as zonas de maior actividade vegetativa em que desempenham um papel fundamental nas transferências de energia (folhas, gomos, embriões e restantes órgãos de reprodução vegetativa) ou acumulam-se em órgãos de reserva (sementes, tubérculos, raízes, rizomas, bolbos, etc.). Na planta encontra-se fósforo sob a forma de vários fosfatos minerais e orgânicos. As formas minerais abundam especialmente nas zonas de maior actividade fotossintética (folhas). Nos órgãos da reserva, o fósforo é encontrado como fitina (sal cálcio-magnésio do ácido inositolhexafosfórico com 22% de fósforo). Também se encontra fósforo nos fosfolípidos, substâncias que não possuem a característica das próprias reservas de gorduras mas fazem parte da estrutura protoplasmática e das membranas plasmáticas, e encontraremos fósforo como parte de ácidos nucleicos, vitamina B12, etc.

O fósforo desempenha um papel fundamental nos momentos de floração. Esta presença de fósforo em elementos tão variados e importantes significa que, embora quantitativamente as quantidades absorvidas de azoto, potássio, cálcio e enxofre são, em geral, superiores às do fósforo, qualitativamente esse elemento desempenha um papel tão importante e variado na planta que apenas o azoto pode igual ou exceder.

Pode resumir-se as funções:

- É imprescindível na realização da fotossíntese e formação de compostos orgânicos;
- Intervém na respiração, transporte e armazenamento de energia;
- Conserva parte da energia libertada nos processos respiratórios;
- Intervém nas transferências de energia;
- A nível celular:

- É essencial para a formação de hidratos de carbono, lípidos e proteínas.
  - Fornece energia necessária para as transformações entre diferentes compostos vegetais.
  - É essencial para a formação de substâncias complexas: fitina, fosfolípidos, nucleoprotéidos, enzimas, vitaminas, etc.
  - É parte dos ácidos nucleicos RNA e DNA, com influência sobre os caracteres hereditários.
- A nível extracelular:
    - É um factor de crescimento, estimula a germinação de sementes e abrolhamento de gomos. Favorece a actividade dos ápices vegetativos e o crescimento das raízes;
    - Favorece o desenvolvimento de órgãos florais;
    - É um factor de precocidade, encurta a fase vegetativa e estimula a entrada da planta nas fases reprodutivas. Consequentemente antecipa a floração e favorece a fertilização, vingamento e maturação dos frutos. Neste aspeto, desempenha um papel compensador com o azoto;
    - É um factor revigorante para a planta, aumentando a resistência ao frio e às doenças;
    - É um factor de qualidade, melhorando as características organolépticas de frutos, hortaliças, etc.

#### **Potássio presente no Codafol 14-6-5**

O Codafol 14-6-5 é recomendado para a incorporação deste elemento no ciclo do potássio. A planta absorve o potássio iónico ( $K^+$ ) presente nas soluções do solo ou fixado no complexo de troca. A aplicação de fertilizantes potássicos fornece potássio que pode ser adsorvido ou temporariamente retido por certas argilas. Esta fixação deve-se ao facto de que os iões de potássio podem ser presos entre as lâminas cristalinas destes minerais de tal forma que não podem ser usados pela planta. Nessa situação, o potássio não pode ser substituído por um processo comum de troca e, consequentemente, é considerado como potássio não trocável. Portanto, permanece um depósito importante que pode ser usado lentamente, já que ao longo do tempo ou devido à acção de certas condições, pode ser libertado colocando-o em uma posição intercambiável. O Codafol 14-6-5 fornece uma fonte rica de potássio facilmente assimilado pela planta.

O potássio é essencial para todos os organismos vivos. Na fisiologia da planta é o catião mais importante, não apenas em relação ao seu conteúdo nos tecidos vegetais, mas também em relação às suas funções fisiológicas e bioquímicas. Daí a alta taxa de absorção de  $K^+$  por parte dos vegetais. A absorção de potássio é realizada ao nível da raiz por meio de mecanismos de difusão e, devido à sua baixa carga e ao pequeno raio iónico, é facilmente realizada, de modo que às vezes a planta é capaz de absorver mais potássio do que precisa, de modo que grandes quantidades podem ser absorvidas sem aumentar o rendimento de um valor.

Há que ter em conta o efeito antagonista do cálcio e magnésio ao potássio, que pode conduzir a situações de deficiência de potássio por excesso de cálcio activo ou magnésio assimilável. A situação oposta também pode ocorrer com o magnésio, um excesso de potássio pode causar problemas de hipomagnesémia.

Com o sódio, ao contrário, podem ocorrer efeitos de substituição. Na deficiência de  $K^+$ , a planta pode absorver  $Na^+$ , embora esta substituição só irá afetar o aspeto físico-químico de ambos os catiões, não o aspecto biológico.

Na planta, o potássio exerce influências físico-químicas muito claras:

- É, como o  $Na^+$ , um ião hidratante, que estimula o teor de água nas células;
- Permite manter a permeabilidade das membranas celulares;
- Aumenta a concentração salina nos fluídos celulares, o que confere uma certa resistência da célula ao frio;
- Aumenta a pressão osmótica dos fluídos celulares.

Além disso, existem outros efeitos de tipo biológico ou bioquímico:

- Interage como factor de certas reacções enzimáticas como a glicólise, fosforilação oxidativa, fotofosforilação, etc.;
- Activa a absorção de nitratos, favorecendo o desempenho de fertilizantes azotados;
- Estimula a síntese proteica;
- Reduz a taxa de transpiração da planta proporcionando maior resistência à seca;
- Joga um papel importante na produção de açúcares.

Quando há deficiência de potássio na planta, os efeitos são observados principalmente nas folhas mais velhas, uma vez que o potássio apresenta grande mobilidade e é translocado às folhas mais jovens e aos pontos de crescimento com facilidade. Os sintomas básicos são:

- Porte atarracado com entrenós curtos e crescimento raquítico dos gomos axilares;
- Excesso de afilhamento nos cereais, embora os filhos não se cheguem a desenvolver (emurchecimento precoce) nem, claro, a espigar.
- Folhas comparativamente longas e estreitas, com uma cor verde azulada, margens secas e manchas castanhas, avermelhadas ou até roxas. As manchas aparecem nas margens e ápice das folhas e progridem para o interior. As arestas e os ápices foliares podem estar dobrados ou enrolados;
- Na cevada, a carência aguda provoca o aparecimento de grandes manchas brancas. Na aveia, ocorre uma coloração castanho-avermelhada brilhante com aparência parecida com fogo;

- Espigas pequenas e formação de grãos deficiente.
- Frutos pequenos e de aparência imatura.

**Microelementos presentes no Codafol 14-6-5**

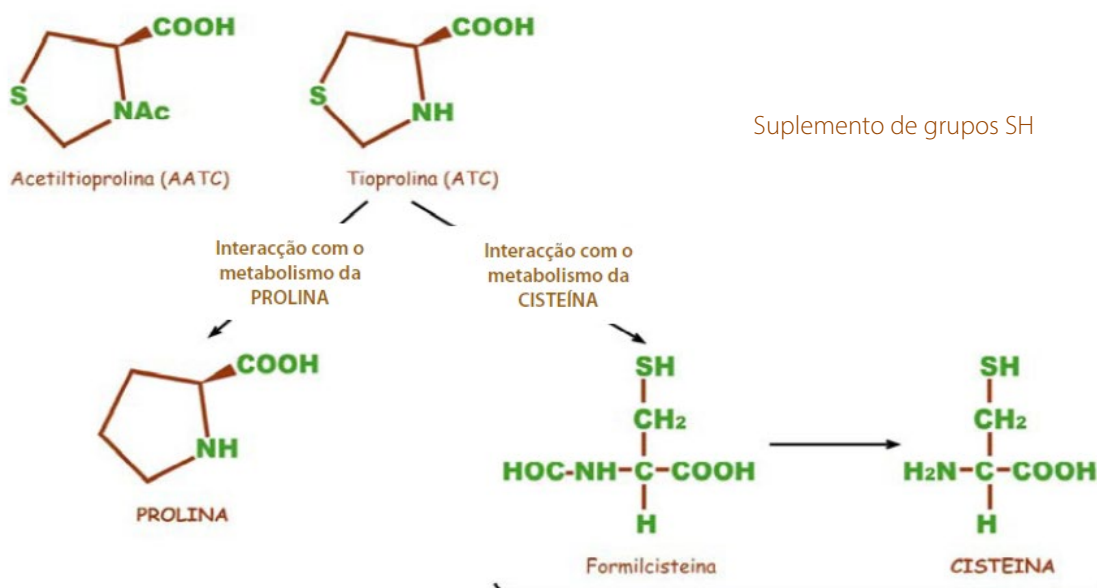
- **COBRE:** As funções do cobre na planta estão associadas a um bom número de enzimas, seja como activador ou como parte destas como grupo prostético. Actualmente, é conhecido um grande número de enzimas que contêm cobre. Entre elas, as mais conhecidas são a fenolase, a lacase e a ácido aspártico oxidase. Outras são a diamina oxidase, citocromo oxidase, superóxido dismutase e plastocianina. A deficiência de cobre tem sido observada em muitas áreas e pode ocorrer em quase todas as culturas. As alterações geralmente são observadas primeiro nos órgãos mais jovens. Neles, o efeito mais característico é a deformação e morte das folhas jovens após o aparecimento de clorose, manchas castanhas e necrose nas bordas e ápice.
- **FERRO:** A carência causa paralisia no crescimento vegetativo. Há amarelecimento da superfície foliar, chegando a ser quase branca em casos graves, mas os nervos principais permanecem verdes. Em casos graves, produz esfoliação. As principais causas de carência são solos calcários, pH alto, falta do elemento no solo, etc.
- **MANGANÊS:** A carência causa amarelecimento entre as nervuras e a folha apresenta o tamanho normal; geralmente aparece nas folhas jovens. As principais causas de carência são a falta de matéria orgânica no solo, pH elevado, falta do elemento no solo, etc.
- **MOLIBDÉNIO:** Faz parte do grupo prostético de dois sistemas enzimáticos fundamentais na evolução do N na planta, a nitrato-redutase e a nitrogenase. A presença de Mo é, portanto, essencial para a fixação do azoto atmosférico e o efeito estimulante deste elemento manifesta-se tanto no rendimento como na velocidade de fixação. Além disso, o Mo é indispensável na formação de ácido ascórbico e à acção de algumas enzimas oxidases. A falta de Mo na planta diminui o teor de clorofila e aumenta a actividade respiratória. Além disso, o Mo favorece o metabolismo do ferro e reduz os danos causados por possíveis excessos de cobre, boro, níquel, cobalto, manganês e zinco. As deficiências de Mo manifestam-se geralmente com folhas mais pequenas que o normal e com clorose e marmoreado castanho em parte ou totalidade da folha. Aparecem áreas necróticas na ponta da folha que se prolongam ao longo das bordas.
- **ZINCO:** A carência causa esfoliação e dessecamento, bem como um raquitismo na planta. As folhas apresentam lacunas amarelas entre os nervos secundários, permanecendo o nervo principal e nervos secundários verdes. Existe uma redução da superfície e do tamanho dos frutos. As principais causas de carência são solos com muita ou pouca cal, excesso de fósforo ou potássio no solo, falta do elemento no solo ou existência em formas insolúveis, etc.

**Fornecimento de AATC com o Codafol 14-6-5**

O Codafol 14-6-5 inclui uma percentagem de AATC suficiente para atravessar todas as barreiras fisiológicas e metabólicas existentes entre o exterior e o interior da célula vegetal sem se degradar (retenção, penetração, absorção, decomposição, volatilidade, microrganismos, etc.).

Uma vez dentro da célula, o AATC transforma-se em ATC (tioprolina), que tem um duplo efeito:

- Aumento dos níveis de prolina
- Aumento dos níveis de cisteína
- PROLINA: O ATC procedente do AATC acelera a síntese de ácido glutâmico que posteriormente pode gerar glutamato, que mediante processos de biossíntese forma a prolina. A prolina pode ser produzida nas plantas mediante duas vias de biossíntese, a do glutamato e a da ornitina, sendo a via do glutamato a principal.



As plantas sintetizam e acumulam prolina sob condições de *stress* (seca, salinidade, etc.), sendo essa acumulação uma resposta adaptativa básica para as plantas que lhes permite acumular azoto e energia suficientes para superar a situação. Quando a planta tem N abundante, tende a acumulá-la na forma de prolina e outros aminoácidos que este elemento contém. A prolina é um aminoácido que é altamente solúvel em água e acumula-se nomeadamente em plantas halófitas que crescem em ambientes salinos, bem como em folhas e tecidos de plantas que sofrem *stress* hídrico. A acumulação de prolina protege membranas e proteínas contra os efeitos adversos de iões e temperaturas extremas. A sua síntese actua como um mecanismo para aliviar a acidez citoplasmática e permite proporções NADP+ / NADPH em valores compatíveis com o metabolismo das plantas. Quando as plantas recuperam da época de *stress*, esses compostos degradam-se libertando os elementos armazenados. O catabolismo da prolina, após as condições de *stress*, proporciona um suporte às mitocôndrias das plantas que podem gerar o ATP necessário para a recuperação do *stress* e dos danos produzidos. Assim, a prolina desempenha um papel importante na manutenção dos fluxos de azoto e energia durante o *stress* e a recuperação da planta, uma vez superadas essas condições. O Codafol 14-6-5 favorece o mecanismo da prolina, de forma a ajudar a planta a superar as condições de *stress* e a recuperar uma vez que as condições são favoráveis ao seu desenvolvimento.

• **CISTEÍNA:** Através de uma degradação enzimática lenta de AATC origina-se a N-formilcisteína e, em seguida, a cisteína, das quais são formados os grupos tiol (SH). O enxofre desempenha um papel importante na regulação do crescimento e desenvolvimento das plantas. O enxofre, que a planta obtém principalmente de sulfatos, é metabolizado até ser incorporado em esqueletos de carbono, formando a L-cisteína, que é o metabolito inicial para a formação de outros compostos com enxofre (L-metionina, etc.).

Os organismos vivos geram diferentes compostos de oxigénio activo, peróxidos, grupos hidroxilo, etc. durante os processos de transporte nos cloroplastos e mitocôndrias. Estes compostos são altamente reativos e tóxicos. A produção destes metabolitos é acentuada nas condições de *stress*, pelo que as plantas respondem com mecanismos de adaptação como a síntese de cisteína, que desempenha um papel importante nas funções de desintoxicação:

- Protecção contra danos por oxidação;
- Protecção contra toxinas externas;
- Precursor de moléculas complexantes de metais pesados tóxicos.

O Codafof 14-6-5 fornece à planta AATC a partir do qual pode ativar rapidamente os seus mecanismos de defesa relacionados à cisteína e aumentar a sua protecção contra condições de *stress*.

## DOSAGENS E MODO DE UTILIZAÇÃO

O Codafof 14-6-5 pode ser aplicado por via foliar a partir do desenvolvimento das primeiras folhas até antes da floração. Depois do mesmo podem iniciar-se novamente os tratamentos, repetindo até a maturação de acordo com as necessidades da cultura. Em períodos de crescimento activo, são aconselháveis tratamentos aproximadamente a cada 15 dias. Nas culturas de fruto, aplicar desde a queda das pétalas até durante a fase de crescimento do fruto (1 - 3 aplicações).

- Dose média: 200 - 400 ml/100 l

## OBSERVAÇÕES

O Codafof 14-6-5 não está sujeito a qualquer consideração toxicológica, tanto de transporte como armazenamento. O produto é compatível com a maioria dos produtos químicos utilizados na agricultura excepto produtos alcalinos ou óleos minerais. No entanto é sempre recomendado um teste prévio de compatibilidade. É também recomendado evitar o tratamento nas horas de temperaturas mais elevadas, pelo que é conveniente que as pulverizações se realizem à primeira hora da manhã ou ao fim da tarde.

Aplicar sob assessoria técnica agronómica.

Armazenar em local fresco e seco.

Temperatura de armazenamento óptima: entre 5 e 20°C.

Não empilhar mais de três vasilhas ou cinco caixas de altura.

EUH210 Ficha de segurança fornecida a pedido.