



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial.

(21) **PI0902234-1 A2**

(22) Data de Depósito: 18/06/2009
(43) Data da Publicação: 01/03/2011
(RPI 2095)



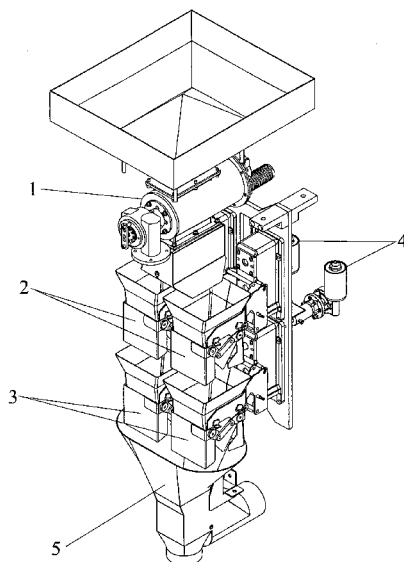
(51) *Int.Cl.:*
G01F 11/00

(54) Título: **SISTEMA DE DOSAGEM DE PRODUTOS SÓLIDOS PARA MÁQUINAS EMBALADORAS**

(73) Titular(es): Industria de Maquinas Kreis Ltda

(72) Inventor(es): Rogério Schmidt

(57) Resumo: SISTEMA DE DOSAGEM DE PRODUTOS SÓLIDOS PARA MÁQUINAS EMBALADORAS Sistema de dosagem aplicado a empacotadoras automáticas, capaz de medir a massa de produtos sólidos a granel e ajustar a massa final do pacote a ser enfardado para que a média das massas de cada pacote resulte em um valor pré-estabelecido, assim como o desvio-padrão da média das massas resulte em um valor dentro de uma faixa de tolerância previamente estabelecida.



RELATÓRIO DESCRITIVO

SISTEMA DE DOSAGEM DE PRODUTOS SÓLIDOS PARA MÁQUINAS EMBALADORAS

Campo da invenção

- 5 Esta invenção, pertencente ao campo da engenharia dos dispositivos mecânicos de uso industrial, aborda um sistema de aprovisionamento de produtos sólidos aplicado a empacotadoras automáticas, utilizando o controle da massa final do lote composto por pacotes cuja massa média é alvo do sistema de dosagem.

10 *Histórico da invenção*

- As máquinas empacotadoras automáticas têm historicamente por objetivo efetuar a composição dos pacotes preenchendo o recipiente da embalagem com o produto a ser embalado, formando o que se chama de embalagem primária. Sua massa ou volume final devem estar em consonância com valores previamente estabelecidos e/ou programados, sendo controlados no
- 15 momento do preenchimento do pacote com o produto.

- Assim, dispositivos de medição de massa e de volume podem estar associados à empacotadora, de modo a possibilitar o preenchimento do pacote mantendo a massa ou o volume do pacote dentro das especificações desejadas, com o mínimo de desvio possível.
- 20

- Quando se trata de produtos fluidos, tais como os líquidos ou os pastosos, o controle é mais fácil, uma vez que é possível ajustar a quantidade de produto a ser embalado com maior precisão, estancando-se o abastecimento do pacote no ponto exato em que o volume ou a massa atingem o valor desejado.
- 25

No caso de produtos sólidos, entretanto, esta tarefa apresenta uma dificuldade adicional relacionada à massa indivisível do elemento unitário do produto sólido. Por exemplo, grãos ou balas, que, individualmente, têm uma massa mínima que não pode ser dividida. Ou seja, quando da forma-

ção de um pacote de um produto sólido, a massa da partícula pode ter um valor maior que o desejado para formação da massa final do pacote. Exemplificando, uma bala de cerca de 7g pode contribuir com uma massa adicional significativa em um pacote de balas que precisa de 3g para compor sua massa padrão. Assim, haveria uma quantidade de produto que excede a massa padrão do pacote em questão e que pode ser considerada na contabilidade da massa média dos pacotes de um determinado lote ou de um determinado fardo.

Para tanto, é necessário que o sistema de controle de massa, associado aos dispositivos de medição, possa contabilizar essas quantidades de produtos particulados, excedentes ou faltantes, para compensar ao longo do processo de embalagem da batelada do produto, assegurando que a massa de cada pacote seja a mais próxima possível do limite estabelecido, bem como a média dos pacotes do lote a ser formado, significando que o desvio padrão seja o menor possível.

Adicionalmente, a dificuldade de se reaproveitar o material eventualmente descartado quando do ajuste da pesagem pode se tornar uma fonte de desperdícios significativos no processo de embalagem, incorrendo em um maior custo de produção a fim de suprir esses desperdícios. Por exemplo, durante o ajuste do processo, a fim de se chegar ao valor de massa ideal para cada pacote, é inevitável, no modelo atual, o descarte de alguns pacotes, cujas massas estão distantes do valor previamente designado. Assim, rejeitam-se alguns pacotes formados no processo, incorrendo não só no eventual descarte de produto, como também na rejeição das embalagens utilizadas.

Análise do estado da técnica

O documento MU8601890-6 adianta um dosador volumétrico para equipamentos aplicadores e ensacadores de produtos granulados ou pó com volume controlado para produtos sólidos, podendo ser aplicado para ensacar

produtos sólidos diversos, com dosagem previamente determinada.

A patente PI0402405-2 expõe um dosador volumétrico para dosar com precisão e transportar material microgranulado e microesferas, com ajuste da rosca em relação ao tubo de alimentação adequado de forma a manter sua razão de velocidade.

O documento PI8405869-2 revela o processo e o dispositivo de controle e de comando do enchimento de recipientes, comportando uma balança e um dosador volumétrico de cilindro dosador. A haste do pistão do cilindro é acionada por um *came* que comporta eventualmente uma parte regulável,

com interposição de meios elásticos durante o trajeto de um recipiente a um posto de enchimento. Ocorrem as seguintes operações: regulagem do recipiente vazio simultaneamente ao enchimento do dosador volumétrico por um volume de produto superior a um valor de senha; transferência do produto contido no dosador volumétrico do dosador ao recipiente e pesagem continua até que o peso de produto contido no recipiente tenha atingido o valor de senha; o bloqueio da haste do pistão, consecutivamente ao fechamento do orifício de distribuição do dosador volumétrico é modificado de forma que o ponto de interrupção do enchimento ocorra entre dois pontos determinados do *came*.

O documento EP 0147263(A1) adianta um método e aparelho para verificar e controlar o enchimento de recipientes para uma dada massa de produto, sendo o aparato dotado de um carrossel de enchimento com vários pontos de enchimento, cada um com um dosador volumétrico com temporizador ou cilindro dosador, onde alguns dos pontos comportam uma balança, onde ocorrem as etapas de: (i) pesagem do recipiente vazio, simultaneamente ao enchimento do dosador volumétrico; (ii) transferência do volume contido no dosador volumétrico; (iii) pesagem do recipiente cheio e (iv) comparação após tara do recipiente.

O documento EP 0120778(A1) revela um processo e dispositivo para en-

chimento de um recipiente, com uma etapa de dosagem volumétrica associada a uma etapa de pesagem.

Descrição resumida da invenção

Esta invenção descreve um sistema de dosagem aplicado a empacotadoras automáticas, capaz de medir a massa de produtos sólidos a granel e ajustar a massa final do pacote a ser enfardado para que a média das massas de cada pacote resulte em um valor pré-estabelecido, assim como o desvio-padrão da média das massas resulte em um valor dentro de uma faixa de tolerância previamente estabelecida.

Descreve ainda um sistema de controle do aprovisionamento de produtos particulados, associado ao dispositivo de medição de massa, aplicado a máquinas empacotadoras automáticas, que monitora a massa alocada em cada pacote de modo a verificar eventuais faltas ou excessos de massa no pacote a ser formado, possibilitando a compensação dessa diferença ao longo do lote embalado ou do fardo a ser formado, mantendo a média da massa dos pacotes do lote dentro de valores, indicadores e critérios técnicos previamente estabelecidos, por meio do manuseio do elemento individual do material particulado sendo embalado.

Ademais, delineia um sistema de controle para a massa de artigos sólidos particulados a serem empacotados em uma empacotadora automática, que proporciona condições de monitoramento da massa que compõe cada pacote a fim de se controlar a média dos pacotes do lote a ser embalado ou do fardo a ser formado.

O sistema em questão efetua o monitoramento da massa inserida em cada pacote formado, associado ao dispositivo que mede o volume primário do material a ser embalado, possibilitando identificar a diferença em relação à quantia a ser embalada previamente determinada, de modo que se possa efetuar o ajuste do volume primário para a próxima medição, aproximando a quantidade daquela desejada e, portanto, minimizando a diferença entre o

medido e o desejado.

Se comparada com aquelas compreendidas no estado da arte, a presente inovação melhora significativamente uma série de problemas existentes, sobretudo no que concerne à efetividade de medição de máquinas embaladoras já que o sistema de controle de massa, associado aos dispositivos de medição, contabilizam de forma efetiva as quantidades de produtos particulados, excedentes ou faltantes, compensando ao longo do processo de embalagem da batelada do produto e assegurando que a massa de cada pacote seja a mais próxima possível do limite estabelecido, minimizando o desvio padrão comum para esse tipo de equipamento.

Tais medidores possibilitam o ajuste contínuo da massa dos pacotes que vão sendo seqüencialmente formados pela empacotadora, de modo a manter o desvio padrão da massa dos pacotes formados dentro de uma faixa previamente estabelecida e com alta margem de acerto.

15 ***Descrição das figuras***

A Figura 1 revela uma vista frontal em perspectiva do mecanismo da empacotadora, onde se percebe o dosador volumétrico (1), os medidores primários de massa (2), os medidores secundários de massa (3), os selecionadores de partículas (4) e o funil de empacotamento (5).

20 A Figura 2 revela uma vista traseira em perspectiva do mecanismo da empacotadora, onde se percebe o dosador volumétrico (1), os medidores primários de massa (2), os medidores secundários de massa (3), os selecionadores de partículas (4) e o funil de empacotamento (5).

Descrição detalhada da invenção

25 Esta invenção delineia um sistema de controle para a massa de artigos sólidos particulados a serem empacotados em uma empacotadora automática, que proporciona condições de monitoramento da massa que compõe cada pacote a fim de se controlar a média dos pacotes do lote a ser embalado ou do fardo a ser formado.

O sistema em questão efetua o monitoramento da massa inserida em cada pacote formado, associado ao dispositivo que mede o volume primário do material a ser embalado, possibilitando identificar a diferença em relação à quantia a ser embalada previamente determinada, de modo que se possa
5 efetuar o ajuste do volume primário para a próxima medição, aproximando a quantidade daquela desejada e, portanto, minimizando a diferença entre o medido e o desejado.

Para tanto, o sistema conta com um dosador volumétrico (1) que efetua um primeiro aporte de produto a ser embalado ao medidor primário de massa (2), que percebe a massa do volume aportado e corrige, caso necessário,
10 o ajuste do dosador volumétrico (1), efetuando a correção de acordo com a massa medida. Ou seja, em caso de excesso de massa em relação ao valor previamente determinado, o medidor primário de massa (2) comanda a redução proporcional do volume a ser comportado pelo dosador volumétrico (1); e, em caso da massa medida estar aquém do valor previamente estabelecido, o medidor primário de massa (2) comanda o aumento proporcional do volume a ser comportado pelo dosador volumétrico (1). Desse modo, o volume subsequente a ser comportado pelo dosador volumétrico (1) já estará ajustado em relação à massa desejada, diminuindo a necessidade de correção a ser efetuada pelo medidor primário de massa (2).
20

Para ajustar a massa a ser embalada, aproximando-a do valor previamente definido, um segundo dispositivo de medição de massa (3) é associado ao sistema de controle, efetuando a correção final da massa do pacote a ser formado em associação com um dispositivo selecionador de partículas (4),
25 capaz de aprovisionar cada partícula individual do material sólido a ser embalado. Assim, as partículas são adicionadas à massa contida no medidor secundário de massa (3), realizando um 'ajuste fino' da massa do pacote formado até formar a massa desejada.

Eventualmente, a massa a ser adicionada, ou seja, a massa de cada partícula

é maior que a diferença entre o valor da massa do pacote e o valor desejado para completar a massa do pacote. Nesse caso, o sistema opta automaticamente entre acrescentar a massa da partícula ao pacote, ainda que ultrapassando o valor estipulado, e não acrescentar a partícula, deixando o pacote com a massa ligeiramente inferior ao dito valor estipulado. Em ambos os casos, o sistema armazena a informação sobre as diferenças de massa acumuladas de modo a compensar a diferença ao longo do lote a ser formado pelos pacotes.

A compensação da diferença de massa dos pacotes, ao longo do lote a ser formado, é viabilizada pela combinação entre o valor da medição da massa da partícula, o valor da massa do pacote em formação e o valor da diferença de massa acumulada quando da formação do pacote. O sistema de dosagem tem a capacidade de perceber a necessidade de adição da partícula em cada pacote, compensando a diferença de massa acumulada para que seu valor mantenha-se baixo, tendendo a zero.

Por exemplo, quando a adição da partícula ocasionar a ultrapassagem do valor padrão da massa do pacote, há uma decisão a ser tomada, que depende do valor da massa do pacote naquele momento. Se a massa do pacote for inferior ao limite de desvio padrão estabelecido, o dispositivo (4) promove a agregação da partícula ao pacote, sobrepujando ligeiramente o valor da massa padrão do pacote. Porém, se a massa do pacote encontrar-se dentro da margem aceitável, o dispositivo (4) pode evitar o envio daquela partícula ao pacote, que estaria com um valor inferior ao padrão, porém dentro de uma margem aceitável. Em ambos os casos, a informação acerca da diferença da massa do pacote em relação ao valor padrão seria armazenada para consideração da composição do pacote seguinte, de modo que a média das massas dos pacotes formados seja melhor controlada ao longo do lote de empacotamento ou do fardo em formação.

Outro aspecto significativo dessa invenção diz respeito à possibilidade de

redução de custos operacionais, uma vez que o sistema de dosagem da presente invenção permite que a formação dos pacotes ocorra somente após a correta pesagem do conteúdo a ser embalado, atendo-se ao peso líquido, diferentemente do que acontece nos modelos existentes, que consideram o peso bruto.

Ainda, o sistema ora proposto permite que o material porventura desprezado quando do acerto da massa dos pacotes possa ser reaproveitado diretamente no processo de embalagem, uma vez que permite o descarte do material antes da formação do pacote.

Esta invenção não se limita às representações aqui comentadas ou ilustradas, devendo ser compreendida em seu amplo escopo. Muitas modificações e outras representações da inovação virão à mente daquele versado na técnica à qual essa inovação pertence, tendo o benefício do ensinamento apresentado nas descrições anteriores e desenhos anexos. Além disso, é para ser entendido que a inovação não está limitada à forma específica revelada, e que modificações e outras formas são entendidas como inclusas dentro do escopo das reivindicações anexas. Embora termos específicos sejam empregados aqui, eles são usados somente de forma genérica e descritiva e não como propósito de limitação.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de dosagem de produtos sólidos para máquinas embaladoras **caracterizado por** comportar um medidor primário de massa (2) associado a um dosador volumétrico (1) e um medidor secundário de massa (3) associado a um selecionador de partículas (4) que, em conjunto, possibilitam o ajuste contínuo da massa dos pacotes que vão sendo seqüencialmente formados pela empacotadora, de modo a manter o desvio padrão da massa dos pacotes formados dentro de uma faixa previamente estabelecida.
2. Sistema de dosagem de produtos sólidos para máquinas embaladoras, conforme a reivindicação 1, **caracterizado por** possibilitar a identificação da massa individual da partícula do produto sólido a ser embalado em uma empacotadora, considerando a diferença de massa em um determinado pacote em relação ao valor desejado para compensação ao longo do lote a ser embalado na dita empacotadora.
3. Sistema de dosagem de produtos sólidos para máquinas embaladoras, conforme a reivindicação 1, **caracterizado por** possibilitar a interação entre o medidor primário de massa (2) e o dosador volumétrico (1), de modo que o dito medidor primário de massa (2) atue, por intermédio de um programa de computador específico, no volume comportado pelo dosador volumétrico (1), ajustando-o para que o volume nele comportado seja relacionado ao valor da massa previamente estabelecido para cada pacote.
4. Sistema de dosagem de produtos sólidos para máquinas embaladoras, conforme a reivindicação 1, **caracterizado por** possibilitar a interação entre o medidor secundário de massa (3) e o selecionador de partículas (4), de modo que o dito medidor secundário de massa (3) atue, por intermédio de um programa de computador específico, na quantidade de partículas aportadas pelo dito selecionador de partículas (4), ajustando

a massa de cada pacote formado ao valor da massa previamente estabelecido para cada pacote.

5. Sistema de dosagem de produtos sólidos para máquinas embaladoras, conforme a reivindicação 1, **caracterizado por** possibilitar o reaproveitamento do material descartado durante os procedimentos de correção da massa do pacote antes da formação do dito pacote, diretamente no processo de embalagem, minimizando os desperdícios operacionais e, conseqüentemente, os custos do processo de empacotamento.

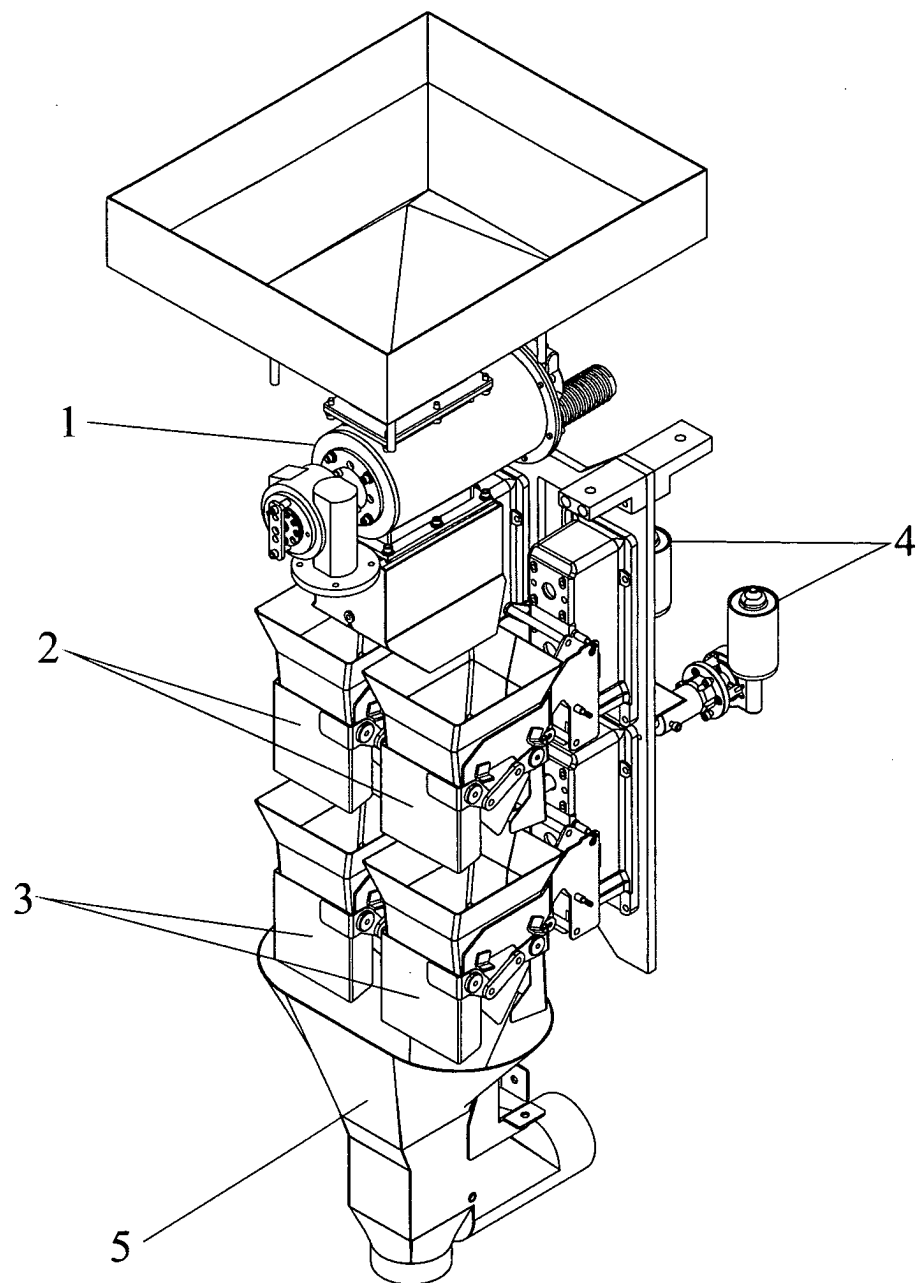


Figura 1

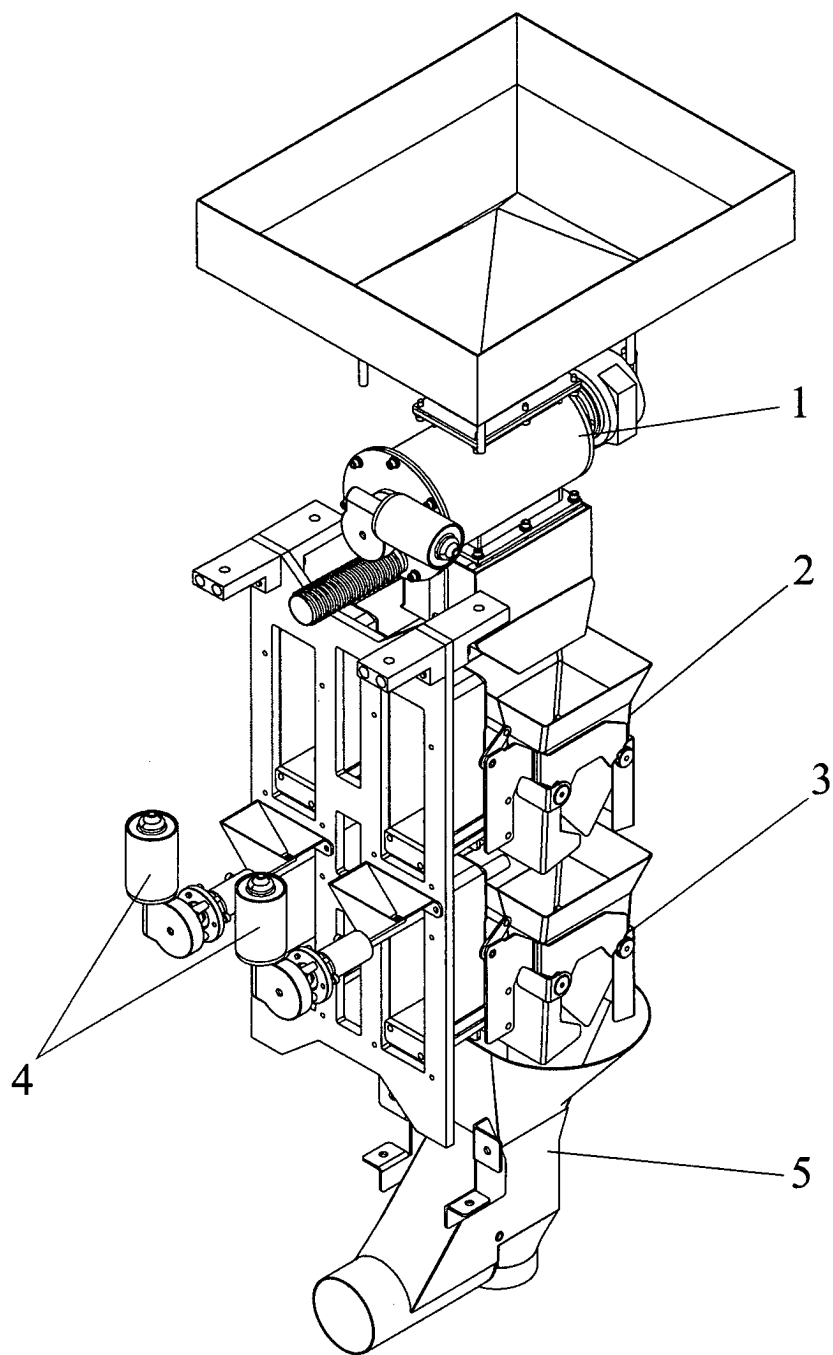


Figura 2

RESUMO

SISTEMA DE DOSAGEM DE PRODUTOS SÓLIDOS PARA MÁQUINAS EMBALADORAS

5 Sistema de dosagem aplicado a empacotadoras automáticas, capaz de medir a massa de produtos sólidos a granel e ajustar a massa final do pacote a ser enfiado para que a média das massas de cada pacote resulte em um valor pré-estabelecido, assim como o desvio-padrão da média das massas resulte em um valor dentro de uma faixa de tolerância previamente estabelecida.