



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(21) BR 112021011397-5 A2



(22) Data do Depósito: 13/12/2019

(43) Data da Publicação Nacional: 31/08/2021

(54) Título: MÉTODO E SISTEMA DE DETECÇÃO DE RESÍDUO ALIMENTAR

(51) Int. Cl.: G06Q 10/00; B65F 1/14.

(30) Prioridade Unionista: 14/12/2018 NL 2022213.

(71) Depositante(es): WASTIQ B.V..

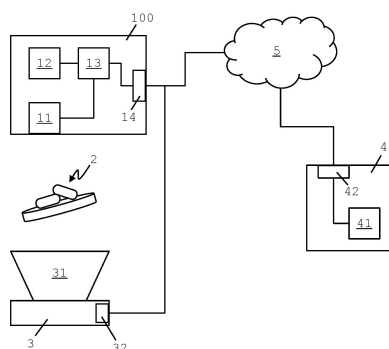
(72) Inventor(es): BART VAN ARNHEM; OLAF EGBERT VAN DER VEEN.

(86) Pedido PCT: PCT EP2019085143 de 13/12/2019

(87) Publicação PCT: WO 2020/120757 de 18/06/2020

(85) Data da Fase Nacional: 11/06/2021

(57) **Resumo:** MÉTODO E SISTEMA DE DETECÇÃO DE RESÍDUO ALIMENTAR. A invenção refere-se a um sistema (1) para detectar produtos relacionados a alimentos (2) antes de serem descartados, o sistema compreendendo: uma ou mais câmeras (11); uma unidade de exibição (12); um dispositivo de computação (13) que está comunicativamente conectado às câmeras e à tela; e uma balança (3) que está comunicativamente conectada ao dispositivo de computação, a balança contendo uma lixeira (31), em que as câmeras obtêm uma imagem ou um vídeo dos produtos quando os produtos estiverem dentro de um campo de visão das câmeras e antes que os produtos estejam na lixeira, a balança configurada para pesar os produtos na lixeira, e em que o dispositivo de computação obtém informações sobre os produtos a partir da imagem ou vídeo obtido pela aplicação de um algoritmo de reconhecimento de imagem, recebe o peso da balança, e gera e emite dados na unidade de exibição, os dados sendo baseados nas informações sobre os produtos e o peso.



“MÉTODO E SISTEMA DE DETECÇÃO DE RESÍDUO ALIMENTAR”

CAMPO TÉCNICO

[001] A presente invenção se refere a um sistema e um método para detectar produtos relacionados a alimentos e a uma unidade de exibição para uso no sistema.

TÉCNICA ANTERIOR

[002] Os locais que trabalham com alimentos muitas vezes se deparam com o resíduo alimentar por ter que jogar fora os alimentos que passaram do prazo de validade ou restos após o consumo ou preparação. Um exemplo desse local é um restaurante, onde o resíduo alimentar pode ser gerado por clientes que deixam comida em seus pratos, na cozinha tendo restos após o preparo dos jantares, ou no estoque tendo comida ultrapassando o prazo de validade.

[003] É necessário reduzir o resíduo alimentar. A percepção no resíduo alimentar pode ser usada por um restaurante, por exemplo, para otimizar o planejamento, a dosagem e o gerenciamento de estoque, resultando em uma compra mais eficiente de alimentos e agindo de maneira mais ecológica. Outros exemplos de locais que podem se beneficiar da percepção sobre o resíduo alimentar são fornecedores, indústria de catering, hospitais, instituições de saúde e, geralmente, qualquer local envolvido na preparação de alimentos.

SUMÁRIO

[004] De acordo com um aspecto da invenção, é proposto um sistema para detectar produtos relacionados a alimentos antes de serem descartados. O sistema pode incluir uma ou mais câmeras. O sistema pode ainda compreender uma unidade de exibição. O sistema pode adicionalmente compreender um dispositivo de computação que está comunicativamente conectado a uma ou mais câmeras e à unidade de exibição. O sistema pode adicionalmente compreender uma balança que está comunicativamente conectada ao dispositivo de computação. A balança pode ser

configurada para conter uma lixeira. A balança pode ser separável da lixeira, por exemplo, simplesmente colocando qualquer lixeira na balança. A balança pode ser integrada na lixeira. A lixeira pode ser uma lixeira reciclável. As uma ou mais câmeras podem ser configuradas para obter uma imagem ou um vídeo dos produtos relacionados a alimentos quando os produtos relacionados a alimentos estiverem dentro de um campo de visão de uma ou mais câmeras e antes que os produtos relacionados a alimentos estejam na lixeira. Vantajosamente, isso permite que os restos de comida sejam detectados antes de serem misturados com outros resíduos alimentares na lixeira. A balança pode ser configurada para obter informações de peso dos produtos relacionados a alimentos quando os produtos relacionados a alimentos estão na lixeira. O dispositivo de computação pode ser configurado para obter informações sobre os produtos relacionados a alimentos a partir da imagem ou vídeo obtido aplicando um algoritmo de reconhecimento de imagem. Este algoritmo de reconhecimento de imagem pode ser executado localmente no dispositivo de computação ou remotamente em um servidor remoto ao qual o dispositivo de computação pode ser comunicativamente conectado. O dispositivo de computação pode ser configurado para receber as informações de peso da balança. O dispositivo de computação pode ser configurado para gerar e enviar dados na unidade de exibição, em que os dados são baseados nas informações sobre os produtos relacionados aos alimentos e nas informações de peso.

[005] Os produtos relacionados a alimentos são normalmente restos alimentares, mas também podem incluir outros objetos que devem ser descartados, como plásticos, papel, guardanapos, papelão e talheres (descartáveis). Os produtos relacionados a alimentos podem incluir uma caixa, prato ou outro item de bandeja em que os descartáveis são colocados, que podem ser detectados junto com os descartáveis, e inseridos para o algoritmo de reconhecimento de imagem para melhorar a detecção de restos alimentares ou outros descartáveis.

[006] Em uma modalidade, o dispositivo de computação pode ser comunicativamente conectado a um servidor remoto. O dispositivo de computação pode ser configurado para transmitir a imagem ou vídeo obtido para o servidor remoto para aplicar o algoritmo de reconhecimento de imagem. O dispositivo de computação pode ser configurado para receber as informações sobre os produtos relacionados a alimentos do servidor remoto. O servidor remoto pode ser implementado como um servidor de computação em nuvem ou serviço de computação em nuvem.

[007] Em uma modalidade, o dispositivo de computação pode ser adicionalmente configurado para armazenar uma ou mais das informações sobre os produtos relacionados a alimentos, as informações de peso, os dados de saída e o registro de hora em um armazenamento de dados do servidor remoto. Isso permite que o resíduo alimentar seja analisado ou mapeado ao longo do tempo. Isso também permite que recomendações sejam geradas com relação à minimização do resíduo alimentar detectado ao longo do tempo.

[008] Em uma modalidade, o dispositivo de computação pode ser configurado para apresentar uma ou mais perguntas na unidade de exibição sobre um ou mais objetos na imagem ou vídeo obtido no caso do algoritmo de reconhecimento de imagem ser incapaz de identificar um ou mais dos alimentos relacionados produtos da imagem ou do vídeo. A unidade de exibição pode compreender uma interface de usuário, preferivelmente na forma de uma interface de tela de toque, para receber a entrada do usuário em resposta a uma ou mais perguntas. A resposta pode ser usada pelo algoritmo de reconhecimento de imagem para melhorar a detecção de um ou mais objetos.

[009] Em uma modalidade, uma ou mais câmeras podem ser configuradas para obter automaticamente a imagem ou o vídeo quando os produtos relacionados a alimentos estão dentro do campo de visão de uma ou mais câmeras ou sensores de profundidade, em uma posição substancialmente fixa por uma quantidade mínima

dinâmica de tempo necessária para a detecção bem-sucedida. O usuário pode receber retorno audiovisual após a detecção bem-sucedida do ingrediente. A posição fixa pode ser qualquer posição dentro do campo de visão e é normalmente definida pela localização em que um usuário segura os produtos relacionados a alimentos sob uma ou mais câmeras antes de jogá-los na lixeira.

[010] Em uma modalidade, os dados de saída podem compreender uma razão de diferentes produtos relacionados a alimentos. Os diferentes produtos relacionados a alimentos podem ser detectados pelo algoritmo de reconhecimento de imagem. A razão pode ser baseada nas informações de peso. Assim, combinando as informações de peso e o algoritmo de detecção de imagem, a razão dos diferentes produtos relacionados a alimentos apresentados à câmera e à balança pode ser obtida.

[011] Em uma modalidade, uma ou mais câmeras podem compreender uma câmera de imagem estereoscópica para obter informações 3D sobre os produtos relacionados a alimentos a partir da imagem ou do vídeo.

[012] Em uma modalidade, o algoritmo de reconhecimento de imagem pode ser configurado para obter informações volumétricas a partir das informações 3D. O dispositivo de computação pode ser configurado para obter uma estimativa de peso dos produtos relacionados a alimentos com base nas informações volumétricas. A câmera estereoscópica pode substituir a balança. A estimativa de peso pode ser usada em vez das informações de peso. Assim, o sistema pode ser realizado sem balança ao usar uma câmera estereoscópica.

[013] Em uma modalidade, uma ou mais câmeras podem compreender uma câmera de imagem hiperespectral para obter informações da substância sobre os produtos relacionados a alimentos a partir da imagem ou do vídeo. Exemplos não limitativos de informações sobre a substância são os níveis de gordura, proteína e açúcar nos restos alimentares.

[014] Em uma modalidade, o sistema pode adicionalmente compreender um sensor de profundidade, por exemplo, um sensor de profundidade ultrassônico ou sensor de profundidade baseado em laser, para detectar quando os produtos relacionados a alimentos estão dentro do campo de visão de uma ou mais câmeras. O sensor de profundidade pode ser usado em conjunto com uma ou mais câmeras ou ser autônomo para detectar quando os produtos relacionados a alimentos estão dentro de um campo de visão de uma ou mais câmeras para, assim, acionar uma ou mais câmeras para obter a imagem ou um vídeo dos produtos relacionados a alimentos. O sensor de profundidade normalmente está localizado próximo a uma ou mais câmeras.

[015] Em uma modalidade, o campo de visão pode ser localizado em uma área em torno de uma linha de visão das uma ou mais câmeras em uma direção substancialmente para baixo.

[016] Em uma modalidade, a unidade de exibição pode compreender um compartimento para acomodar uma ou mais câmeras. O compartimento pode compreender um lado da superfície externa que é colocado em um ângulo a partir de um plano horizontal. As câmeras podem ser localizadas dentro do compartimento no lado da superfície externa, resultando na linha de visão sendo inclinada verticalmente no ângulo. A linha de visão é perpendicular ao lado da superfície externa. O ângulo pode estar em uma faixa de 15 a 45 graus, preferivelmente em uma faixa de 15 a 30 graus, mais preferivelmente em uma faixa de 15 a 25 graus.

[017] Em uma modalidade, o compartimento da unidade de exibição pode adicionalmente compreender o dispositivo de computação.

[018] Em uma modalidade, o compartimento pode adicionalmente compreender um indicador visual que indica onde os produtos relacionados a alimentos devem ser apresentados a uma ou mais câmeras.

[019] Em uma modalidade, o indicador visual pode mudar sua cor quando os

produtos relacionados a alimentos foram registrados por uma ou mais câmeras.

[020] Em uma modalidade, o compartimento pode adicionalmente compreender um indicador sonoro que fornece retorno sonoro.

[021] Em uma modalidade, o indicador sonoro pode produzir um som quando os produtos relacionados a alimentos foram registrados por uma ou mais câmeras.

[022] Em uma modalidade, a balança pode compreender pelo menos uma parede lateral inclinada permitindo que a lixeira seja rolada para dentro e fora da balança.

[023] 19. Sistema de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que a parede lateral inclinada faz parte integrante dentro de uma parte superior da balança.

[024] De acordo com um aspecto da invenção, uma unidade de exibição em um compartimento é proposta, o compartimento adicionalmente compreendendo uma ou mais câmeras e um dispositivo de computação, para uso em um sistema tendo uma ou mais das características descritas acima.

[025] De acordo com um aspecto da invenção, é proposto um método para detectar produtos relacionados a alimentos antes de serem descartados. O método pode compreender a obtenção de uma imagem ou um vídeo dos produtos relacionados a alimentos usando uma ou mais câmeras quando os produtos relacionados a alimentos estão dentro de um campo de visão de uma ou mais câmeras e antes que os produtos relacionados a alimentos sejam jogados em uma lixeira. O método pode adicionalmente compreender a obtenção de informações de peso dos produtos relacionados a alimentos usando uma balança quando os produtos relacionados a alimentos estão na lixeira, em que a balança está configurada para conter a lixeira. O método pode adicionalmente compreender a obtenção de informações em um dispositivo de computação sobre os produtos relacionados a alimentos a partir da imagem ou vídeo obtido pela aplicação de um algoritmo de reconhecimento de imagem.

O método pode adicionalmente compreender gerar e enviar dados pelo dispositivo de computação na unidade de exibição, em que os dados podem ser baseados nas informações sobre os produtos relacionados aos alimentos e nas informações de peso.

[026] Em uma modalidade, o método pode adicionalmente compreender a transmissão da imagem ou vídeo obtido do dispositivo de computação para o servidor remoto para aplicar o algoritmo de reconhecimento de imagem. O método pode adicionalmente compreender receber informações sobre os produtos relacionados a alimentos a partir do servidor remoto no dispositivo de computação.

[027] Em uma modalidade, o método pode adicionalmente compreender apresentar uma ou mais questões na unidade de exibição sobre um ou mais objetos na imagem ou vídeo obtido, no caso de o algoritmo de reconhecimento de imagem ser incapaz de identificar um ou mais dos produtos relacionados a alimentos a partir da imagem ou do vídeo. O método pode adicionalmente compreender receber entrada de usuário de uma interface de usuário da unidade de exibição em resposta a uma ou mais perguntas, a resposta para uso pelo algoritmo de reconhecimento de imagem para melhorar a detecção de um ou mais objetos.

[028] A seguir, as modalidades serão descritas em mais detalhes. Deve ser apreciado, no entanto, que essas modalidades não podem ser interpretadas como limitando o escopo de proteção para a presente divulgação.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[029] As modalidades serão agora descritas, apenas a título de exemplo, com referência aos desenhos esquemáticos anexos, nos quais símbolos de referência correspondentes indicam as partes correspondentes, e nos quais:

[030] FIG. 1 mostra um sistema de uma modalidade exemplar da invenção;

[031] FIG. 2 mostra uma vista lateral esquemática de um compartimento e câmera de uma modalidade exemplar da invenção;

[032] FIG. 3 mostra uma vista lateral elevada de uma unidade de exibição e câmera em um compartimento de uma modalidade exemplar da invenção;

[033] FIG. 4 mostra um diagrama de blocos de etapas de um método de uma modalidade exemplar da invenção;

[034] FIG. 5 mostra outra modalidade exemplar de uma unidade de exibição em um compartimento;

[035] FIG. 6A mostra uma vista lateral elevada de uma balança exemplar; e

[036] FIG. 6B mostra uma vista lateral de uma balança exemplar.

[037] As figuras têm caráter meramente ilustrativo e não limitam o escopo ou a proteção previstos nas reivindicações.

DESCRIÇÃO DE MODALIDADES

[038] FIG. 1 mostra um exemplo de sistema 1 para detectar produtos relacionados a alimentos 2 antes de serem descartados em uma lixeira 31. O sistema 1 inclui, preferivelmente, um compartimento 100 que inclui uma ou mais câmeras 11, uma unidade de exibição 12, uma unidade de computação 13 e um módulo de comunicações 14. Embora menos preferido, é possível ter uma ou mais câmeras 11 separadas do compartimento 100 e/ou ter o dispositivo de computação 13 separado do compartimento 100. O sistema 1 pode incluir uma balança 3 que está configurada para conter uma lixeira 31 e pesando os produtos relacionados a alimentos 2 quando colocados na lixeira 31. A balança 3 pode ser integrada dentro da lixeira 31. Preferivelmente, a lixeira 31 é uma lixeira que permite que os produtos relacionados a alimentos 2 sejam reciclados depois de serem descartados. A balança 3 pode incluir um módulo de comunicação 32 para se comunicar com o dispositivo de computação 13, normalmente através do módulo de comunicação 14.

[039] A unidade de exibição 12 é tipicamente capaz de apresentar imagens de mapa de bits totalmente coloridas representativas de alimentos detectados entre os produtos relacionados a alimentos 2. A unidade de exibição 12 pode ser configu-

rada para exibir uma interface gráfica de usuário, por exemplo, na forma de objetos de botão selecionáveis ou quaisquer outros elementos de interface de usuário selecionáveis através de uma interface de tela de toque da unidade de exibição 12. O dispositivo de computação 13 pode ser qualquer CPU, GPU e/ou computador baseado em NPU adequado, por exemplo, na forma de um computador Raspberry Pi™. Preferivelmente, o dispositivo de computação 13 é um pequeno fator de forma ou computador de placa única para minimizar os requisitos de tamanho do dispositivo de computação 13. O módulo de comunicações 14 pode ser integrado com o dispositivo de computação 13. O módulo de comunicações 14 pode ser qualquer módulo de comunicação sem fio ou com fio adequado. O módulo de comunicação 14 pode incluir várias interfaces de comunicação diferentes, por exemplo, uma interface Bluetooth™ para comunicação de curto alcance com o módulo de comunicação 32 da balança 3 e uma interface Wi-Fi ou LAN para comunicação com um servidor remoto 4. No exemplo de uma interface Wi-Fi ou LAN, a comunicação normalmente envolve ainda um roteador (não mostrado) para conexão com a Internet 5, uma rede de área local ou qualquer outra rede adequada.

[040] Em uma modalidade exemplar, o compartimento 100 e a balança 3 podem ser conectados por um poste ou outra estrutura de suporte alinhada verticalmente para fixar o compartimento 100 a uma distância vertical da balança 3. Isso permite que o compartimento 100 e a balança 3 sejam deslocados ou colocados em uma localização desejada como uma única unidade. A estrutura de suporte alinhada verticalmente pode ser usada para guiar ou acomodar cabos elétricos e/ou cabos de dados para conexões elétricas ou de dados/sinal entre a balança 3 e os componentes no compartimento 100.

[041] O servidor remoto 4 inclui tipicamente um armazenamento de dados 41 e um módulo de comunicações 42. O servidor remoto 4 pode ser um servidor autônomo, implementado como servidor de computação em nuvem, implementado como

um serviço de computação em nuvem ou qualquer outro sistema de computador. A rede de dados 5 pode ser uma rede de área local, uma rede de área ampla, a Internet ou qualquer outra rede adequada.

[042] FIG. 2 mostra uma modalidade exemplar de uma configuração de câmera em um compartimento 100. Na FIG. 2 uma vista lateral do compartimento 100 incluindo uma câmera 11 é mostrada. O compartimento 100 pode ser fixado a uma parede 6. Na FIG. 2, o compartimento 100 tem um lado da superfície externa 102 no lado inferior do compartimento 100. O lado da superfície externa 102 pode ser colocado sob um ângulo α de um plano horizontal 103, assim, o lado inferior do compartimento 100 pode ser colocado sob o ângulo α . A câmera 11 pode ser instalada no lado da superfície 102. Como a linha de visão 101 da câmera está tipicamente em uma direção perpendicular ao lado da superfície 102, a linha de visão 101 pode, assim, ser inclinada verticalmente sob o ângulo α . Particularmente, quando o compartimento 100 é fixado à parede 6, a linha de visão angular 101 pode melhorar o campo de visão, eliminando a cobertura de uma grande parte da parede 6, onde nenhum produto relacionado a alimentos 2 pode ser apresentado sob a câmera 11. Além disso, a linha de visão angular 101 permite uma leve visão dos produtos a partir da lateral, melhorando assim a capacidade de detecção dos produtos relacionados a alimentos 2.

[043] FIG. 3 mostra uma unidade de exibição exemplar 12 que pode ser instalada em um compartimento 100. A FIG. 3 mostra ainda uma câmera 11 que pode ser instalada no compartimento 100. No exemplo da FIG. 3, o lado inferior do compartimento onde a câmera 11 está instalada, é colocado sob um ângulo para permitir que a linha de visão da câmera 11 seja inclinada verticalmente, como explicado com a FIG. 2

[044] Em uma modalidade, produtos relacionados a alimentos - preferivelmente tudo - que acabam na lixeira 31 podem ser primeiro ser capturados por uma

câmera inteligente 11 acima da lixeira 31 e, em seguida, capturados por uma balança digital 3 localizada abaixo da lixeira 31. Quando algo é movido dentro do campo de visão da câmera, a câmera pode automaticamente tirar uma foto ou gravar um vídeo assim que detectar que um objeto está totalmente à vista e é mantido estável (parado de se mover) em uma localização fixa dentro do campo de visão. O objeto pode incluir um prato ou um recipiente no qual os produtos relacionados a alimentos 2 estão localizados. O objeto pode ser uma mão humana segurando os produtos relacionados a alimentos 2. O usuário pode receber retorno audiovisual após a detecção bem-sucedida do ingrediente. A imagem capturada pode ser enviada para a nuvem 4, onde uma detecção de ingrediente pode ser realizada por um algoritmo de reconhecimento de imagem. Alternativamente, o algoritmo de reconhecimento de imagem pode ser realizado localmente, por exemplo, no dispositivo de computação 13. O modelo usado pelo algoritmo de reconhecimento de imagem pode detectar/reconhecer um ou mais dos produtos relacionados a alimentos 2 na imagem e pode enviar os resultados de volta para dispositivo de computação 13 para retorno local na unidade de exibição 12. Quando o resíduo 2 é jogado na lixeira 31, a balança digital 3 pode capturar o peso e enviar esta informação para o dispositivo de computação 13 e/ou nuvem 4. O peso e o resultado do processamento de imagem podem ser vinculados um ao outro na razão em que os ingredientes foram reconhecidos e os resultados assim obtidos podem ser enviados de volta para o dispositivo de computação onde os resultados podem ser exibidos na unidade de exibição 12. Os resultados também podem ser armazenados em um armazenamento de dados 41, como um banco de dados em nuvem. Preferivelmente, os resultados são armazenados juntamente com um registro de hora ou qualquer outra indicação de uma data e/ou hora. Esses dados podem ser usados a qualquer momento para gerar painéis que mostram os resultados acionáveis.

[045] Os itens possíveis que são capturados no olho da câmera são limitados

e, portanto, relativamente fáceis de detectar pelo fluxo de resíduos. Atualmente, focamos no resíduo alimentar e identificamos quatro tipos diferentes de fluxos de resíduo alimentar em um restaurante. Porém, na prática vemos que nem todos os restaurantes dividem seus resíduos, fazendo com que a ferramenta também detecte outros tipos de resíduos, por exemplo: plásticos, papel, papelão, talheres. Isso dá ao nosso modelo de detecção uma oportunidade que vai além do simples resíduo alimentar.

[046] Diferentes tipos de fluxos de resíduos alimentares podem ser capturados pelo sistema 1. Exemplos disso são: (i) produtos expirados de um estoque; (ii) resíduos de cozinha processados, que podem ser apresentados de forma detectável à câmera 11 em recipientes de metal, em latas ou panelas ou grandes recipientes de plástico; (iii) resíduos de corte, que podem ser apresentados de forma detectável à câmera 11 em placas de corte ou lixeiras de plástico ou metal maiores; e (iv) resíduos em um restaurante, que podem ser apresentados de forma detectável para a câmera 11 em pratos ou tigelas menores (por exemplo . porcelana).

[047] O estado ou condição dos produtos relacionados a alimentos 2 pode ser detectado na imagem também e pode ser usado na análise do fluxo de resíduos. Por exemplo, em um ambiente de restaurante, os seguintes critérios de detecção podem ser usados: (i) para produtos vencidos de um estoque, o produto pode estar intocado e, portanto, mais fácil de detectar; (ii) alimentos processados de uma cozinha podem ser picados finamente, amassados ou podem incluir acompanhamentos líquidos; (iii) resíduos de corte da cozinha pode incluir cascas e ossos não comestíveis; e (iv) resíduos de pratos do restaurante podem incluir restos de pratos ou partes de produtos que podem ser mais difíceis de detectar porque são parcialmente comidos e misturados. O sistema 1 pode ser capaz de detectar o estado de condição para melhorar ainda mais a detecção dos produtos relacionados a alimentos 2 e/ou gerar recomendações sobre como minimizar o resíduo alimentar.

[048] Em uma modalidade exemplar, a câmera 11 pode ser colocada aproximadamente 50 cm acima do compartimento 31 ou outra plataforma de base. Em outra modalidade exemplar, a câmera 11 pode ser colocada aproximadamente 70 cm acima do compartimento 31 ou outra plataforma de base. O registro dos produtos relacionados a alimentos 2 pode ser efetuado entre esta plataforma e a câmara 11, por exemplo a 40 cm abaixo da câmara 11, que pode ser detectada por um sensor de profundidade. O sensor de profundidade pode, assim, ser usado para acionar a câmera 11 para iniciar o registro dos produtos relacionados a alimentos 2. Como mostrado na FIG. 3, a câmera 11 pode ser colocada em um ângulo leve α em relação à superfície 102 na qual a câmera 11 pode ser montada. Por exemplo, com referência à FIG. 2, o ângulo α pode ser qualquer ângulo entre 15 graus a 45 graus de um plano horizontal 103 para permitir que a câmera 11 tenha uma melhor perspectiva, tanto ao tirar uma imagem que é desobstruída pelo plano sobre o qual a máquina está montada quanto ter uma visão geral dos produtos de lado.

[049] Em uma modalidade, a câmera 11 pode ser completamente separada da unidade de exibição 12 de modo a tornar o sistema mais adequado quando o espaço é uma limitação. Isso também pode permitir que a câmera 11 seja posicionada de modo a fornecer uma perspectiva ótima dos resíduos alimentares que serão registrados.

[050] Para a detecção de ingredientes nos produtos relacionados a alimentos 2, a classificação de pratos e a origem do fluxo de resíduos (por exemplo, cozinha, restaurante), tecnologia de visão computacional pode ser usada. No centro dessa tecnologia de visão computacional estão as redes neurais e a aprendizagem profunda. Essa é a chamada abordagem de aprendizagem de máquina semissupervisionada. A terminologia “supervisionado” significa que o algoritmo de reconhecimento de imagem é normalmente treinado para se tornar cada vez melhor nas tarefas que deve executar (a detecção). O treinamento normalmente é feito dando ao computa-

dor vários exemplos nos quais um ser humano - por meio de uma interface de usuário, como uma interface gráfica de usuário - rotulou manualmente os ingredientes, o tipo de prato e o tipo de fluxo de resíduos.

[051] Existem diferentes tipos de estratégias de reconhecimento de imagem que podem ser aplicadas. As estratégias mais utilizadas são: (i) classificação para classificar e atribuir um rótulo a uma imagem como um todo; (ii) detecção para detectar e rotular, possivelmente, vários objetos em uma imagem; e/ou (iii) segmentação, que é uma abordagem refinada em que cada pixel individual de uma imagem pode receber um rótulo.

[052] Para uma classificação de prato e fluxo de resíduos, os primeiros dois tipos de estratégias de reconhecimento de imagem são mais adequados, ou seja, classificação e detecção. Para a detecção de ingredientes, a terceira estratégia é a mais adequada, ou seja, a estratégia de segmentação mais poderosa. Com a estratégia de segmentação, uma rotulagem por pixel pode ser usada para calcular a razão de quais ingredientes ocorrem na imagem. A razão pode ser usada para melhorar a estimativa de peso que pode ser atribuída a cada ingrediente individual. As imagens de entrada que podem ser usadas para treinar a detecção do ingrediente podem exigir muitos detalhes, o que significa que para cada pixel ou grupo de pixels o nome do ingrediente pode ser atribuído.

[053] Uma vez treinado, o modelo pode ser usado para reconhecer independentemente ingredientes em novas imagens capturadas pela câmera 11 que são alimentadas no algoritmo de reconhecimento de imagem. Portanto, o termo “semi” supervisionado é aplicável: assim que o modelo é treinado, ele pode ser usado para reconhecer automaticamente os ingredientes nas imagens sem qualquer ação manual necessária.

[054] Conhecimento de domínio adicional pode ser usado - como a posição física da câmera 11, compartimento 100 e/ou balança 3 dentro de um local, como

um restaurante e/ou o menu do restaurante em questão - para melhorar a precisão por limitar o escopo em que o algoritmo de detecção deve operar. Por exemplo, a posição física pode ser usada para determinar que apenas certos fluxos de resíduos serão registrados pelo sistema 1 particular e o menu pode ser usado para limitar a variedade de ingredientes que o sistema 1 pode encontrar.

[055] Para melhorar a qualidade e a precisão dos algoritmos de detecção, uma ou mais câmeras 11 podem incluir uma câmera estereoscópica. Uma câmera estereoscópica é capaz de obter uma imagem 3D de profundidade que pode fornecer mais informações sobre o volume de alimento que é jogado fora e ajudar a melhorar a estimativa de peso. Em comparação com uma única câmera de cima para baixo, que pode ter um problema de oclusão onde certos ingredientes podem ser invisíveis para a câmera quando cobertos por outros materiais, a câmera estereoscópica pode usar duas câmeras em ângulos ligeiramente diferentes para fornecer uma visão melhor. As técnicas de visão computacional, como as redes neurais siamesas, podem usar imagens estereoscópicas como entrada e podem ser usadas para detectar melhor os produtos relacionados a alimentos 2 quando apresentados a uma câmera estereoscópica.

[056] Uma câmera estereoscópica pode ser usada para obter informações volumétricas dos produtos relacionados a alimentos 2. Juntamente com a identificação do próprio alimento, a informação volumétrica pode fornecer uma indicação do peso do alimento detectado. A câmera estereoscópica pode então ser usada em vez da balança 3, caso em que o sistema 1 não precisa incluir a balança 3.

[057] Para melhorar a qualidade e a precisão dos algoritmos de detecção, uma ou mais câmeras 11 podem incluir uma câmera hiperespectral. Uma câmera hiperespectral é capaz de obter um espectro por pixel, resultando em muito mais informações do que uma câmera RGB padrão. Esta informação pode ser usada para detectar, por exemplo, níveis de gordura, proteína e açúcar, e pode simplificar e me-

lhorar a qualidade da detecção de ingredientes.

[058] O peso do que vai para a lixeira 31 pode ser registado na respetiva imagem de resíduos alimentares, possivelmente na razão em que os ingredientes são detectados na imagem. Este processo pode ser realizado em um curto período de tempo, por exemplo, dentro de segundos, após a foto ser tirada e os dados de imagem e peso podem ser enviados combinados para o servidor remoto 4.

[059] No caso de o algoritmo de reconhecimento de imagem não poder determinar/detectar os produtos relacionados a alimentos 2 a partir da imagem, a imagem pode ser enviada para o servidor remoto 4 ou para outro servidor remoto ou nuvem para uma nova detecção dentro do modelo de detecção mais atualizado, o que pode resultar em uma opção de múltipla escolha de imagens sendo enviadas para o dispositivo de exibição 12 como uma tela de retorno. O usuário final pode então selecionar uma ou várias imagens na tela de retorno para identificar o (s) produto (s). Se (partes da) imagem não estiver em múltipla escolha, ao usuário pode ser oferecido fornecer mais retorno, por exemplo, na forma de um botão selecionável "explicar" para anotar quais produtos não foram detectados. Este retorno do usuário pode ser adicionado diretamente ao modelo de detecção do algoritmo de reconhecimento de imagem.

[060] O retorno do usuário final pode ser fornecido de várias maneiras. Por exemplo, o dispositivo de exibição 12 pode incluir uma interface de tela de toque para fornecer o retorno. Alternativa ou adicionalmente, uma interface de reconhecimento de voz pode ser instalada no compartimento 100 permitindo que o usuário final interaja com o sistema. Alternativamente ou adicionalmente, um ou mais botões no compartimento 100 podem permitir que o usuário final forneça retorno ao sistema.

[061] O sistema 1 pode ser usado em vários casos de uso. Exemplos não limitativos de casos de uso são: (i) descarte durante a limpeza pela equipe em uma cozinha ou restaurante; (ii) descarte durante a limpeza por um hóspede em uma co-

zinha ou restaurante; (iii) detecção de linha de montagem onde os produtos relacionados a alimentos 2 serão apresentados a uma ou mais câmeras 11 sem envolvimento humano, por exemplo, em restaurantes self-service; (iv) detecção de produtos relacionados a alimentos em carrinhos de bandeja, onde várias bandejas são coletadas antes de jogar fora os restos e o resíduo e limpar as bandejas e talheres em restaurantes self-service e instituições de saúde.

[062] Normalmente, a balança 3 e a lixeira 31 estarão localizadas embaixo da câmera 11, mas é possível colocar a balança 3 e a lixeira 31 em outra localização. Preferivelmente, a balança 3 e a lixeira 31 estão localizadas nas proximidades da câmara 11 para facilitar o manuseio dos resíduos desde a sua retenção por baixo da câmara até ao deitar fora os resíduos no lixeira.

[063] O sistema 1 pode ser usado para estimular a redução de resíduos, fornecendo dados de desempenho, possivelmente de forma anônima, entre restaurantes vizinhos e/ou pares para comparação.

[064] O sistema pode, alternativa ou adicionalmente, detectar outros tipos de resíduos, além de produtos relacionados a alimentos 2. Exemplos disso são plásticos, papel, papelão e talheres.

[065] O sistema 1 pode ser integrado com fornecedores terceirizados fornecendo, por exemplo, soluções de gerenciamento de estoque ou soluções de ponto de venda.

[066] FIG. 4 mostra um diagrama de blocos exemplar de etapas que podem ser realizadas por partes de um sistema 1, como mostrado na FIG. 1. Comparando a FIG. 4 com a FIG. 1, a câmera inteligente pode ser semelhante a uma ou mais câmeras 11, a balança inteligente pode ser semelhante à balança 3, o terminal de tela sensível ao toque pode ser semelhante à unidade de exibição 12, o armazenamento em nuvem pode ser semelhante ao armazenamento de dados 41. A partir da câmera inteligente, na FIG. 4 a câmera pode tirar uma foto automaticamente de um recipien-

te ou placa que está à vista da câmera ou do sensor de profundidade. O retorno direto da imagem intermediária pode ser transmitido para o terminal da tela de toque, onde a imagem obtida pode ser apresentada como uma imagem de mapa de bits totalmente colorida. A foto que foi tirada pode ser inserida em um programa de visão de computador, que pode estar sendo executado em um dispositivo de computador local 13 e/ou em um servidor remoto 4, como uma nuvem. O programa de visão por computador pode aplicar o algoritmo de reconhecimento de imagem à imagem para obter resultados de detecção. Depois que a foto for tirada, o resíduo pode ser jogado no resíduo. Começando com a balança inteligente, a balança pode então detectar uma mudança de resíduo de resíduo jogado na lixeira. A mudança de resíduo pode ser um indicativo do peso do último resíduo jogado na lixeira. O retorno de peso intermediário direto pode ser transmitido ao terminal de tela de toque, onde as informações de peso obtidas podem ser apresentadas. Os resultados da detecção e as informações de peso podem ser combinados e um retorno de registro final indicativo dos resíduos que foram descartados pode ser apresentado no terminal com tela de toque. Os resultados da detecção e as informações de peso podem, adicional ou alternativamente, ser armazenados no armazenamento em nuvem, de onde as informações estatísticas podem ser geradas e as percepções acionáveis podem ser apresentadas, por exemplo, em uma saída de painel em um site ou em um aplicativo de painel. O terminal de tela sensível ao toque pode ser usado para obter retorno de aprendizagem de reforço fornecido pelo usuário, que pode ser alimentado no programa de visão de computador para melhorar a capacidade de detecção dos resíduos.

[067] FIG. 5 mostra uma unidade de exibição exemplar 12 em um compartimento 100, que é uma alternativa não limitativa para a unidade de exibição e compartimento mostrado na FIG. 3. Neste exemplo, a câmera 11 pode estar localizada em uma localização mais alta do que a tela 12. O compartimento 12 pode incluir ain-

da uma ou mais fontes de luz 15 para iluminar os produtos relacionados a alimentos 2 permitindo uma melhor detecção pela câmera 11, os outros dois os círculos mostrados no topo do compartimento indicam a possibilidade de ter mais sensores, câmeras e/ou outras fontes de luz. Estes outros sensores, câmeras e/ou fontes de luz podem ser diferentes em funcionalidade da câmera 11 e da fonte de luz 15, por exemplo, um sensor de profundidade ou fonte de luz infravermelha.

[068] O compartimento 100 pode incluir um indicador visual 16 indicando a altura em que os produtos relacionados a alimentos devem ser apresentados à câmera antes de serem jogados na lixeira 31. Isso ajuda o sistema a permitir que o usuário coloque os produtos em uma posição ideal posição em relação à câmera para detectar o que será jogado no resíduo. O indicador visual 16 pode ser implementado de várias maneiras, por exemplo, como uma faixa de LED iluminada. Ao usar um indicador visual de emissão de luz, a cor da luz pode ser alterada para indicar um status. Por exemplo, a cor do indicador visual 16 pode ficar verde quando os produtos foram registrados pela câmera, indicando que os produtos podem ser jogados no resíduo.

[069] O compartimento 100 pode incluir um indicador sonoro 17 para fornecer retorno ao usuário, por exemplo, para indicar que os produtos foram registrados pela câmera, indicando que os produtos podem ser jogados no resíduo.

[070] As Figuras 6A e 6B e mostram uma balança 3 exemplar, que pode ser usada no sistema da FIG. 1. A balança de pesagem 3 das FIGs. 6A e 6B é projetado para ser tão baixo quanto fisicamente possível para permitir mais espaço para a lixeira 31 e mais espaço entre a lixeira 31 e a câmera 11. Além disso, a balança 3 das FIGs. 6A e 6B inclui pelo menos um - por exemplo duas - rampas 33, ou seja, paredes laterais inclinadas, para permitir que uma lixeira role para dentro e para fora da balança 3. As rampas 33 podem formar uma única peça de material com a parte superior da balança, ou seja, fazer parte da parte móvel da balança 3 ao medir o peso.

[071] Uma ou mais modalidades podem ser implementadas como um produto de programa de computador para uso com um sistema de computador. O (s) programa (s) do produto de programa pode definir funções das modalidades (incluindo os métodos descritos neste documento) e pode estar contido em uma variedade de mídias de armazenamento legíveis por computador. A mídia de armazenamento legível por computador pode ser uma mídia de armazenamento não transitória. A mídia de armazenamento legível por computador ilustrativa inclui, mas não está limitada a: (i) mídia de armazenamento não gravável (por exemplo, dispositivos de memória somente leitura dentro de um computador, como discos de CD-ROM legíveis por uma unidade de CD-ROM, chips ROM ou qualquer tipo de memória semicondutora não volátil de estado sólido) na qual as informações possam ser armazenadas permanentemente; e (ii) mídia de armazenamento gravável, por exemplo, unidade de disco rígido ou qualquer tipo de memória semicondutora de acesso aleatório de estado sólido, memória flash, na qual informações alteráveis podem ser armazenadas.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema (1) para detectar produtos relacionados a alimentos (2) antes de serem descartados, o sistema **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

uma ou mais câmeras (11);

uma unidade de exibição (12);

um dispositivo de computação (13) que está comunicativamente conectado a uma ou mais câmeras e à unidade de exibição; e

uma balança (3) que está comunicativamente conectada ao dispositivo de computação, em que a balança é configurada para conter uma lixeira (31),

em que uma ou mais câmeras são configuradas para obter uma imagem ou um vídeo dos produtos relacionados a alimentos quando os produtos relacionados a alimentos estão dentro de um campo de visão de uma ou mais câmeras e antes que os produtos relacionados a alimentos estejam na lixeira,

em que a balança é configurada para obter informações de peso dos produtos relacionados a alimentos quando os produtos relacionados a alimentos estiverem na lixeira, e

em que o dispositivo de computação é configurado para:

obter informações sobre os produtos relacionados a alimentos a partir da imagem ou vídeo obtido aplicando um algoritmo de reconhecimento de imagem;

receber as informações de peso da balança; e

gerar e enviar dados na unidade de exibição, em que os dados são baseados nas informações sobre os produtos relacionados a alimentos e nas informações de peso.

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de computação está comunicativamente conectado a um servidor remoto (4) e em que o dispositivo de computação está configurado para:

transmitir a imagem ou vídeo obtido para o servidor remoto para aplicar o al-

goritmo de reconhecimento de imagem; e

receber as informações sobre os produtos relacionados a alimentos do servidor remoto.

3. Sistema, de acordo com a reivindicação 2, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de computação é adicionalmente configurado para armazenar uma ou mais das informações sobre os produtos relacionados a alimentos, as informações de peso, os dados de saída e o registro de hora em um armazenamento de dados (41) do servidor remoto.

4. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o dispositivo de computação é configurado para apresentar uma ou mais perguntas na unidade de exibição sobre um ou mais objetos na imagem ou vídeo obtido no caso de o algoritmo de reconhecimento de imagem ser incapaz de identificar um ou mais dos produtos relacionados a alimentos da imagem ou do vídeo, e em que a unidade de exibição compreende uma interface de usuário para receber a entrada do usuário em resposta a uma ou mais perguntas, a resposta para uso pelo algoritmo de reconhecimento de imagem para melhorar a detecção de o um ou mais objetos.

5. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma ou mais câmeras são configuradas para obter automaticamente a imagem ou o vídeo quando os produtos relacionados a alimentos estão dentro do campo de visão em uma posição substancialmente fixa por uma quantidade mínima dinâmica de tempo necessário para uma detecção bem-sucedida.

6. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que os dados de saída compreendem uma razão de diferentes produtos relacionados a alimentos, em que os diferentes produtos relacionados a alimentos são detectados pelo algoritmo de reconhecimento de imagem e

em que a razão é baseada nas informações de peso e os diferentes produtos relacionados a alimentos detectados.

7. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma ou mais câmeras compreendem uma câmera de imagem estereoscópica para obter informações 3D sobre os produtos relacionados a alimentos a partir da imagem ou do vídeo.

8. Sistema, de acordo com a reivindicação 7, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o algoritmo de reconhecimento de imagem é configurado para obter informações volumétricas a partir das informações 3D, em que o dispositivo de computação é configurado para obter uma estimativa de peso dos produtos relacionados a alimentos com base nas informações volumétricas, em que a câmera estereoscópica substitui a balança e em que a estimativa de peso é usada em vez das informações de peso.

9. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que uma ou mais câmeras compreendem uma câmera de imagem hiperespectral para obter informações de substâncias sobre os produtos relacionados a alimentos a partir da imagem ou do vídeo.

10. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que adicionalmente compreende um sensor de profundidade para detectar quando os produtos relacionados a alimentos estão dentro do campo de visão de uma ou mais câmeras.

11. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o campo de visão está localizado em uma área em torno de uma linha de visão de uma ou mais câmeras em uma direção substancialmente para baixo.

12. Sistema, de acordo com a reivindicação 11, **CARACTERIZADO** pelo fato de que adicionalmente compreende um compartimento (100), em que o comparti-

mento compreende a unidade de exibição, em que o compartimento acomoda uma ou mais câmeras, em que o compartimento compreende um lado de superfície externa (102) que é colocado em um ângulo (α) de um plano horizontal (103), e em que as câmeras estão localizadas dentro do compartimento no lado da superfície externa, resultando na linha de visão (101) sendo verticalmente angular no ângulo (α), a linha de visão sendo perpendicular ao lado da superfície externa, em que o ângulo (α) está em uma faixa de 15 a 45 graus, preferivelmente em uma faixa de 15 a 30 graus, mais preferivelmente em uma faixa de 15 a 25 graus.

13. Sistema, de acordo com a reivindicação 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o compartimento adicionalmente compreende o dispositivo de computação.

14. Sistema, de acordo com a reivindicação 11 ou 12, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o compartimento adicionalmente compreende um indicador visual (16) indicando onde os produtos relacionados a alimentos devem ser apresentados a uma ou mais câmeras.

15. Sistema, de acordo com a reivindicação 14, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o indicador visual mudou sua cor quando os produtos relacionados a alimentos foram registrados por uma ou mais câmeras.

16. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações 12 a 15, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o compartimento adicionalmente compreende um indicador sonoro (17) que fornece retorno sonoro.

17. Sistema, de acordo com a reivindicação 16, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o indicador sonoro produz um som quando os produtos relacionados a alimentos foram registrados por uma ou mais câmeras.

18. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a balança (3) compreende pelo menos uma parede lateral inclinada (33) permitindo que a lixeira seja rolada para dentro e para fora da balança.

19. Sistema, de acordo com a reivindicação 18, **CARACTERIZADO** pelo fato de que a parede lateral inclinada forma uma parte integrante com uma parte superior da balança.

20. Sistema, de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **CARACTERIZADO** pelo fato de que o compartimento (100) e a balança (3) são conectados por uma estrutura de suporte alinhada verticalmente para fixar o compartimento a uma distância vertical da balança.

21. Compartimento, **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende uma unidade de exibição, o compartimento adicionalmente compreendendo uma ou mais câmeras e um dispositivo de computação, em que o compartimento é configurado para uso no sistema, como definido na reivindicação 12 ou 13.

22. Método para detectar produtos relacionados a alimentos antes de serem descartados, o método **CARACTERIZADO** pelo fato de que compreende:

obter uma imagem ou um vídeo dos produtos relacionados a alimentos usando uma ou mais câmeras quando os produtos relacionados a alimentos estão dentro de um campo de visão de uma ou mais câmeras e antes que os produtos relacionados a alimentos sejam jogados em uma lixeira;

obter informações de peso dos produtos relacionados a alimentos usando uma balança quando os produtos relacionados a alimentos estiverem na lixeira, em que a balança está configurada para conter a lixeira;

obter informações em um dispositivo de computação sobre os produtos relacionados a alimentos a partir da imagem ou vídeo obtido aplicando um algoritmo de reconhecimento de imagem;

gerar e emitir dados pelo dispositivo de computação na unidade de exibição, em que os dados são baseados nas informações sobre os produtos relacionados a alimentos e nas informações de peso.

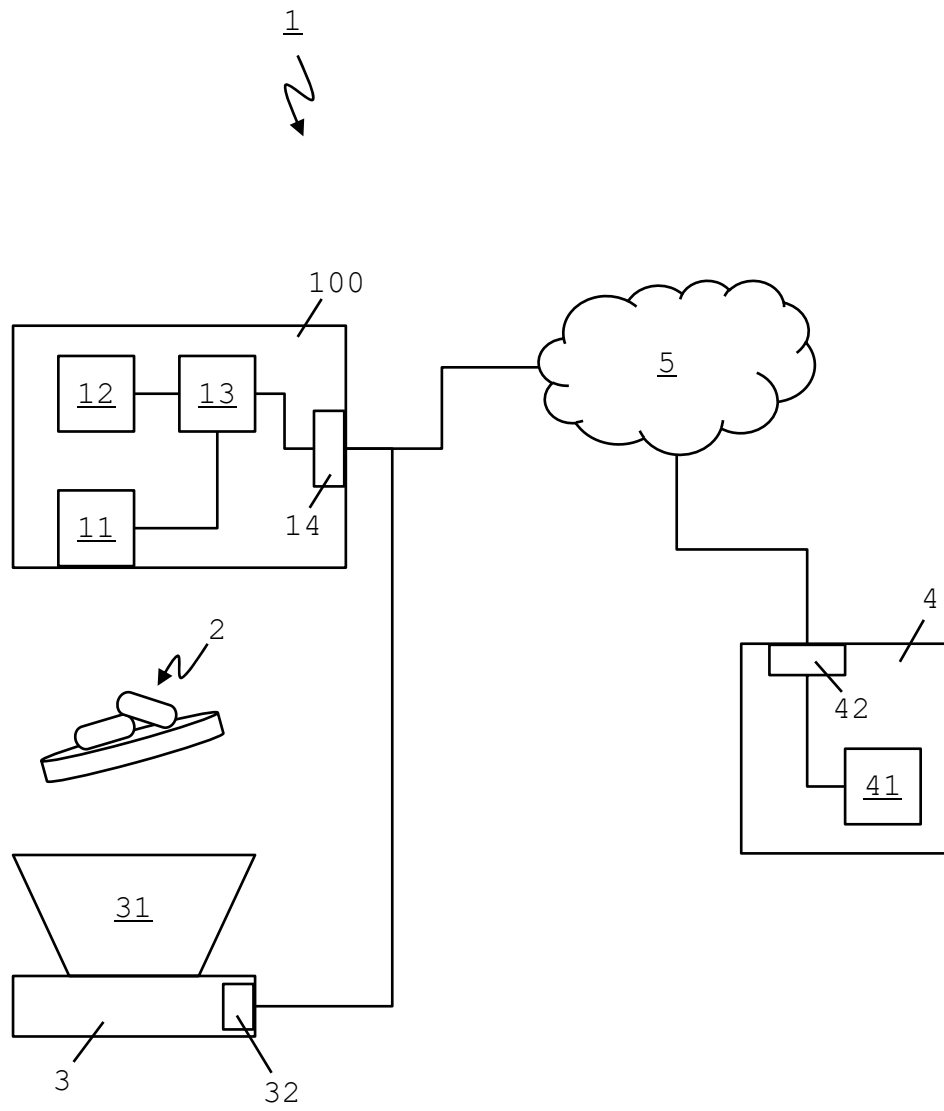
23. Método, de acordo com a reivindicação 22, **CARACTERIZADO** pelo fato

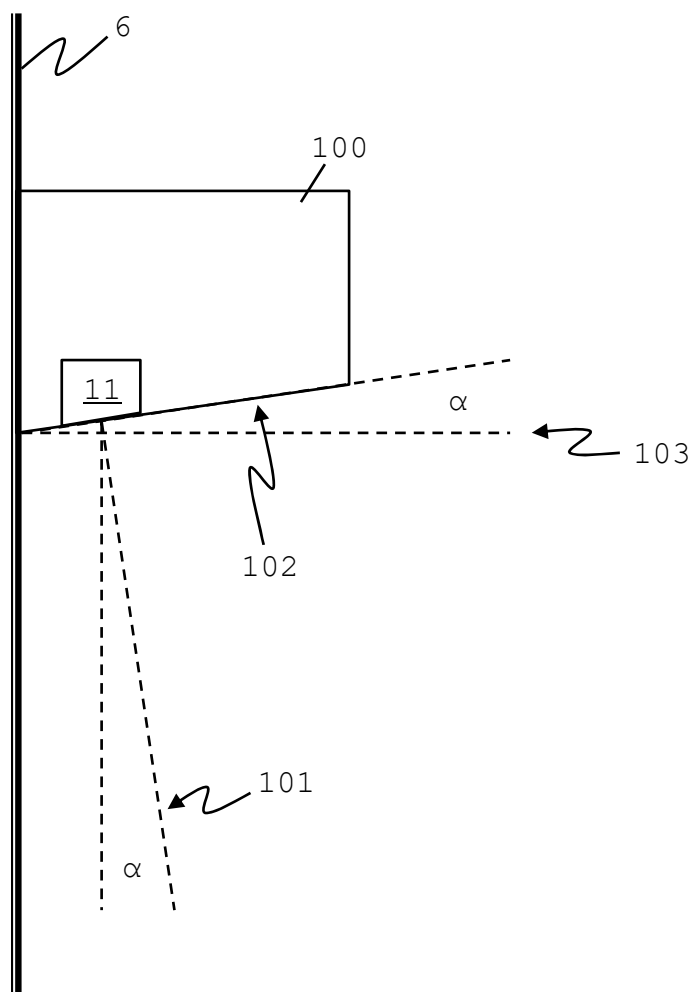
de que adicionalmente compreende:

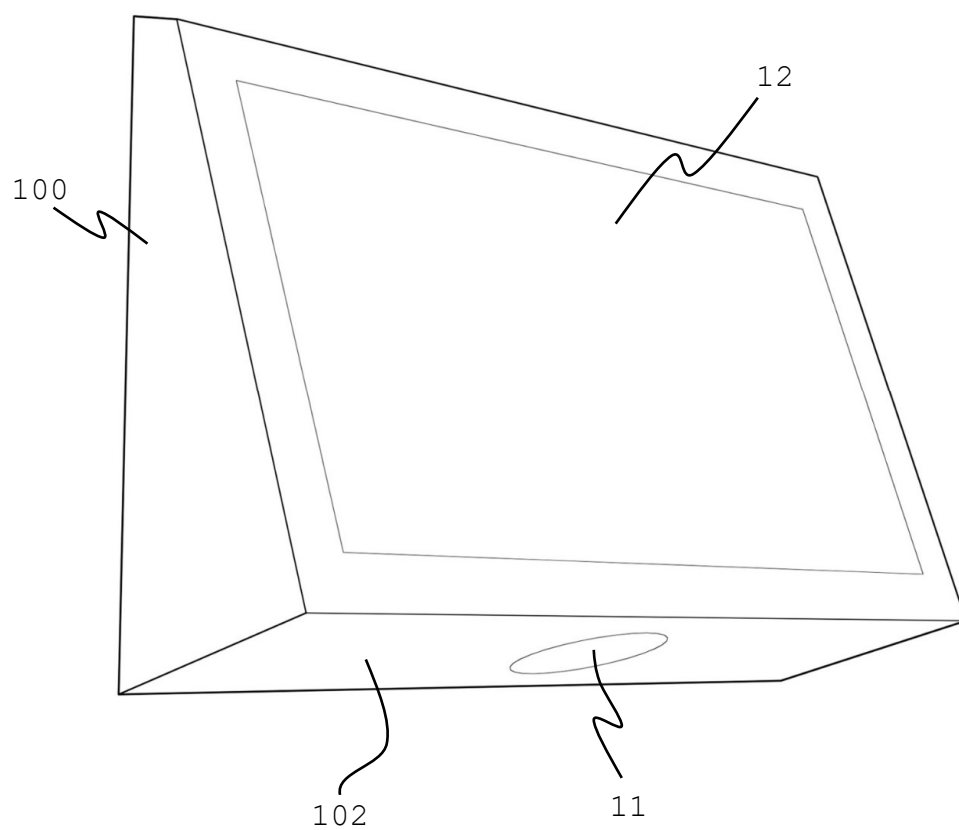
transmitir a imagem ou vídeo obtido do dispositivo de computação para o servidor remoto para aplicar o algoritmo de reconhecimento de imagem; e

receber as informações sobre os produtos relacionados a alimentos do servidor remoto no dispositivo de computação.

24. Método, de acordo com a reivindicação 22 ou 23, **CARACTERIZADO** pelo fato de que adicionalmente compreende: apresentar uma ou mais questões na unidade de exibição sobre um ou mais objetos na imagem ou vídeo obtido no caso de o algoritmo de reconhecimento de imagem ser incapaz de identificar um ou mais dos alimentos produtos relacionados da imagem ou do vídeo; e receber entrada de usuário de uma interface de usuário da unidade de exibição em resposta a uma ou mais perguntas, a resposta para uso pelo algoritmo de reconhecimento de imagem para melhorar a detecção de um ou mais objetos.

**FIG. 1**

**FIG. 2**

**FIG. 3**

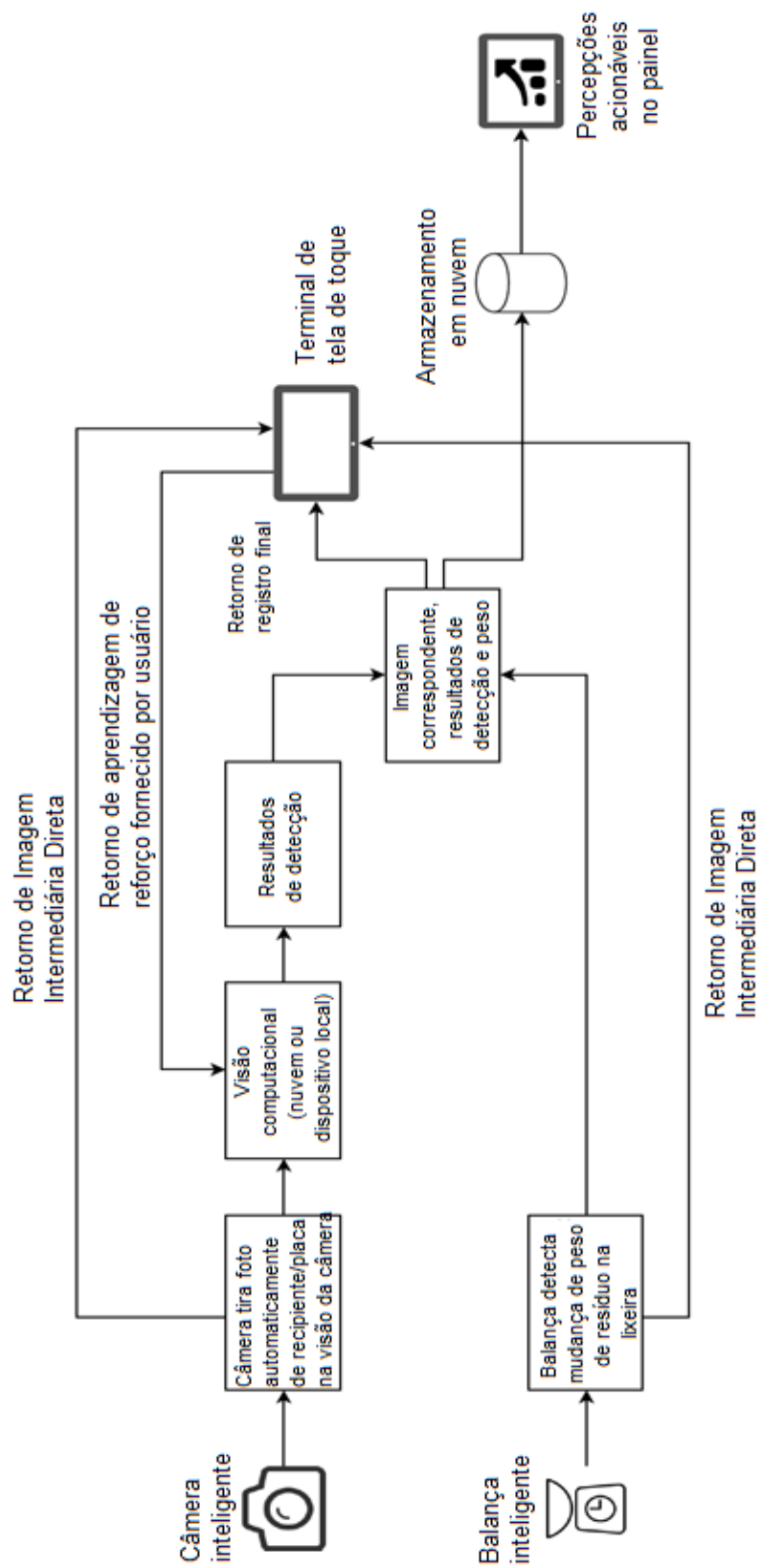
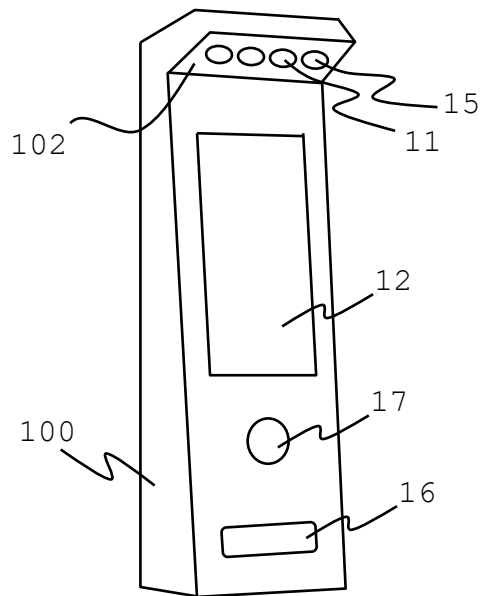
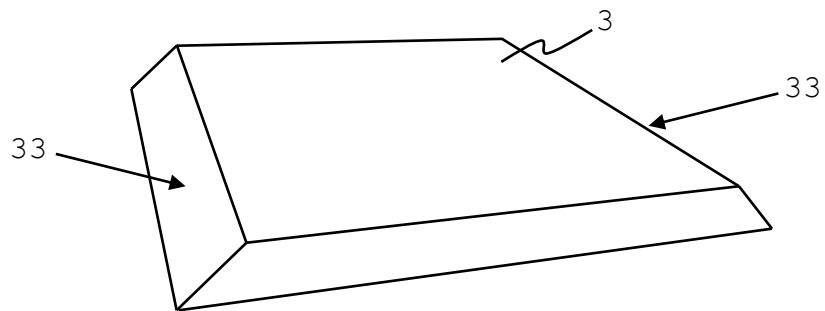
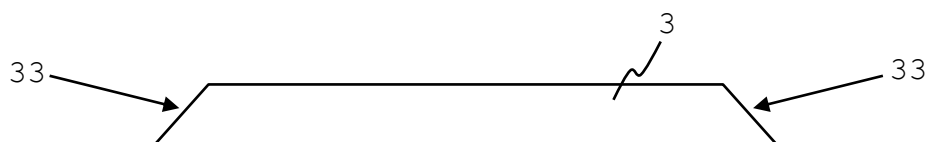


FIG. 4

**FIG. 5****FIG. 6A****FIG. 6B**

RESUMO

“MÉTODO E SISTEMA DE DETECÇÃO DE RESÍDUO ALIMENTAR”

A invenção refere-se a um sistema (1) para detectar produtos relacionados a alimentos (2) antes de serem descartados, o sistema compreendendo: uma ou mais câmeras (11); uma unidade de exibição (12); um dispositivo de computação (13) que está comunicativamente conectado às câmeras e à tela; e uma balança (3) que está comunicativamente conectada ao dispositivo de computação, a balança contendo uma lixeira (31), em que as câmeras obtêm uma imagem ou um vídeo dos produtos quando os produtos estiverem dentro de um campo de visão das câmeras e antes que os produtos estejam na lixeira, a balança configurada para pesar os produtos na lixeira, e em que o dispositivo de computação obtém informações sobre os produtos a partir da imagem ou vídeo obtido pela aplicação de um algoritmo de reconhecimento de imagem, recebe o peso da balança, e gera e emite dados na unidade de exibição, os dados sendo baseados nas informações sobre os produtos e o peso.