



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

(21) BR 102013031462-5 A2

(22) Data do Depósito: 06/12/2013

(43) Data da Publicação: 08/12/2015

(RPI 2344)



(54) **Título:** SISTEMA E MÉTODO DE GESTÃO, OTIMIZAÇÃO E CONTROLE PARA APLICAÇÕES EM MOBILIDADE URBANA

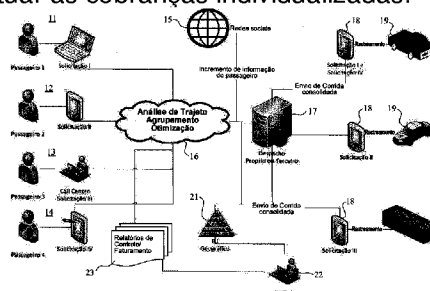
(51) **Int. Cl.:** G06Q 50/30; G06Q 10/02; G01C 21/34

(73) **Titular(es):** MEIA BANDEIRADA SERVIÇOS ADMINISTRATIVOS LTDA-EPP

(72) **Inventor(es):** NATANAEL FELISMINO DA SILVA, EDUARDO DE REZENDE FRANCISCO, ANDRÉ INSARDI

(74) **Procurador(es):** JOÃO MARCOS SILVEIRA

(57) **Resumo:** SISTEMA E MÉTODO DE GESTÃO, OTIMIZAÇÃO E CONTROLE PARA APLICAÇÕES EM MOBILIDADE URBANA, objetivando uma melhor aplicação dos recursos disponíveis, para atendimento de diversos usuários (11, 12, 13, 14) composto por um sistema central (16), que compreende módulos de análise de trajeto, agrupamento e otimização, uma central de despachos (17) e meios de comunicação bidirecionais com uma pluralidade de motoristas ou taxistas (18). A partir das solicitações de corrida provenientes desses usuários, o método verifica a existência de duas ou mais corridas dentro do mesmo raio de atuação e sintetiza um roteiro compartilhado e menos oneroso para os passageiros e também atrativo ao motorista ou taxista, gerando uma corrida consolidada. Mediante o uso do localizador GPS e de um aplicativo específico inserido no celular do motorista ou taxista, o sistema identifica os trechos comuns, cujo custo é rateado entre dois ou mais usuários bem como os trechos individuais correspondentes a cada usuário e respectivos custos parciais de corrida, permitindo, mediante a soma desses custos, efetuar as cobranças individualizadas.



SISTEMA E MÉTODO DE GESTÃO, OTIMIZAÇÃO E CONTROLE PARA APLICAÇÕES EM MOBILIDADE URBANA

Campo da Invenção

5

Refere-se a presente invenção à operação de corridas de táxis, objetivando a otimização da aplicação dos recursos disponíveis de modo a reduzir os custos associados ao transporte de passageiros em aplicações de mobilidade urbana. Mais especificamente, trata do gerenciamento de aspectos tais como trajetos ou roteiros solicitados, realizados e faturados.

10

Estado da Técnica

15

Já são bem conhecidos e largamente utilizados os sistemas de transporte de mercadorias, que envolvem soluções logísticas e algoritmos que endereçam problemas de visitas planejadas para entrega ou retirada de produtos e se preocupem com janelas de tempo para cada ponto visitado, capacidade e características volumétricas dos veículos utilizados e logística de armazenagem para otimização da carga ou descarga. Um exemplo dessa tecnologia é o software *ArcLogistics* produzido pela ESRI e descrito no *White Paper* intitulado *ArcLogistics: The Routing and Scheduling Solution for Fleet Management* – ESRI, 2010. Todavia são raros os sistemas que lidam com o transporte de pessoas e armazenem e disponibilizem informação em tempo real para a análise dos dados ligados à gestão de transporte urbano.

20

25

Aplicativos para *smartphones* para chamar táxis já existem no mercado – alguns até muito simplórios, que sequer indicam o táxi mais próximo de acordo com os logradouros (Easy Taxi, ResolveÁl, 99Taxis, TaxiBeat, entre outros).

30

Soluções de indicação de uso compartilhado de veículos próprios, ou de caronas, também existem, mas baseados em *blogs* e intervenção humana para o agrupamento de solicitações (Caronetas, 5 Vá de Galinha!, Me Leva, entre outros).

Assim, por exemplo, a patente US8285570 - *Matching System for Ride Reservation Platforms* - descreve um método que utiliza uma plataforma baseada em computador que é acessada por um primeiro 10 usuário que envia os dados relativos à corrida, compreendendo, por exemplo, itinerário e horário. Um segundo usuário acessa o sistema e também registra o itinerário e horário, bem como intenção de compartilhar a corrida. O sistema compara os dados desses usuários e, caso haja concordância parcial ou total dos trajetos e horários, 15 informa ao segundo usuário sobre a possibilidade de compartilhamento. Se este aceitar, a reserva do primeiro usuário é atualizada de modo a incluir os dados do segundo usuário. Ambos são informados e o sistema completa a reserva. O método descrito nesse documento não descreve qualquer tipo de monitoramento da corrida, 20 nem prevê a cobrança desta, no caso de ser utilizado um táxi.

A patente US8340890 - *Method and Apparatus for Enabling Commuter Groups* - trata da formação de comunidades de usuários tendo interesses comuns, bem como utilizando trajetos total ou 25 parcialmente coincidentes. A cada membro da comunidade é atribuído um identificador que permite contato direto entre um primeiro e um segundo usuários com trajetos e horários compatíveis. Os grupos de usuários podem utilizar meios de transporte públicos ou privados. Assim como na patente citada anteriormente, não está 30 previsto um acompanhamento centralizado do andamento da corrida nem a cobrança de valores no caso de transporte público.

O documento de patente US2008114629, intitulado *System for matching users and transportation providers*, descreve um sistema e um método em que dois ou mais usuários comunicam a necessidade de transporte a um serviço de agrupamento, o qual tem acesso a uma pluralidade de provedores de serviços de transporte tais como táxis. 5 Todavia, o método descrito nesse documento requer a comunicação entre usuários e não utiliza meios computacionais para otimização automatizada de custos ou trajetos.

10

Objetivos da Invenção

Em vista do exposto, constitui um objetivo da invenção dotar uma pessoa, empresa ou organização coletiva, de um sistema de 15 controle, otimização e gerenciamento de transportes de passageiros para mobilidade urbana.

Outro objetivo consiste em prover um sistema que automaticamente capture em tempo real a intenção de deslocamento 20 de um usuário e a compare, geograficamente, com a de outros pedidos, de modo a sintetizar um roteiro compartilhado e menos oneroso para os passageiros e que seja, também, atrativo ao taxista.

Mais outro objetivo é o de permitir um acompanhamento em 25 tempo real, possibilitando o armazenamento e a disponibilização de todas as informações das corridas realizadas.

Mais outro objetivo é prover o compartilhamento automatizado dispensando a necessidade de comunicação entre os usuários.

30

Descrição Resumida

Os objetivos acima, bem como outros, são atingidos pela invenção mediante o provimento de um sistema compreendendo uma infra-estrutura de comunicação dos dados relativos às corridas, bem como de um método relacionado com a operação do sistema.

De acordo com outra característica da invenção, é provido um aplicativo de solicitação e acompanhamento de corridas dotado de algoritmos de identificação, comparação de trajetos solicitados e proposta/sugestão de compartilhamento de corridas.

De acordo com outra característica da invenção, dito aplicativo compreende um módulo de otimização, um módulo de despacho e um módulo de monitoramento.

De acordo com outra característica da invenção, dito aplicativo identifica trajetos similares através de técnicas de análise geográfica, análise de redes e estatística espacial, possibilitando o compartilhamento de um meio de transporte por dois ou mais passageiros e calculando a economia gerada para cada um destes.

De acordo com outra característica da invenção, esta compreende um ambiente de gestão e análise de informações, que registra automaticamente as informações de corridas e as disponibiliza em tempo real.

De acordo com mais outra característica da invenção, em dito ambiente são armazenadas informações referentes às corridas, tais como horários e localização geográfica de início e final da corrida, trajeto, quilometragem, passageiro e condutor do veículo e

informações empresariais do solicitante, tais como centro de custo, departamento e outros.

5 Breve Descrição das Figuras

As demais características e vantagens da invenção serão melhor compreendidas a partir da descrição detalhada de uma concretização preferida, dada a título exemplificativo e não limitativo, e das figuras que a ela se referem, nas quais:

A Figura 1 ilustra, por meio de um diagrama de blocos, o sistema proposto na invenção.

A Figura 2 é um fluxograma do método de operação do sistema, abrangendo suas diversas fases, desde a solicitação até o pagamento de uma corrida.

20 Descrição Detalhada de uma Realização Preferida

O sistema da invenção compreende uma infra-estrutura de gerenciamento de aspectos ligados à operação de corridas (trajetos ou roteiros solicitados, faturados e realizados) e integração de informações de contexto dessas corridas.

Tal infra-estrutura consiste na materialização de um ambiente de solicitação de corridas (em dispositivo móvel ou em *website*) e em um ambiente analítico, para gestão e análise (*Business Intelligence*) das informações geradas pelas solicitações e realizações das corridas.

O solicitante de corridas (passageiro) terá todas as informações de sua corrida automaticamente registradas (horários de solicitação, início e final da corrida, trajeto e distância realizada, usuário solicitante, passageiro, informações empresariais como centro de custo, entre outros) e disponibilizadas em tempo real para o usuário do sistema de gestão e análise (gestor ou administrador).

O ambiente analítico identifica as características da corrida realizada com relação a corridas típicas anteriores e com relação ao histórico armazenado, podendo sinalizar ao administrador, através de alertas, prováveis inconsistências.

Diversos relatórios de acompanhamento e gestão podem ser obtidos pelo administrador, tais como: total de corridas, total de distância percorrida e total de valor faturado realizados por dia da semana, por horários do dia ou por período especificado; potenciais inconsistências de valor faturado, de duração da corrida, ou de total percorrido.

Além disso, o ambiente analítico é dotado de ferramental de análise geográfica e estatística espacial, o que permite a realização de consultas e análises levando em consideração a localização de cada corrida realizada. Análises que identifiquem regiões da cidade com maior ou menor solicitação de corridas, em determinados horários ou dias da semana, no caso geral ou para passageiros específicos, são disponíveis.

Adicionalmente, determinados logradouros ou trechos de logradouro que são utilizados com maior frequência nas corridas realizadas são identificáveis e podem representar insumos para a empresa se organizar melhor. De tais análises podem advir informações (por exemplo, as regiões em que estão tipicamente

localizados seus clientes ou *prospects*) que permitam à empresa ou à organização coletiva uma melhor disposição geográfica de seus recursos (por exemplo, locais de atendimento, escritórios, local de moradia de seus colaboradores), de forma a otimizar seu custo com mobilidade urbana de colaboradores.

O ambiente de solicitação e acompanhamento de corridas (aplicativo móvel ou *web*) ainda indica solicitações de corridas parecidas em seus trajetos e permite que os passageiros possam compartilhar o meio de transporte.

Essa característica é baseada em análise geográfica e estatística espacial. Por meio de técnicas de mapeamento da rede de logradouros (incluindo localização, conectividade, mãos de direção, sentido de tráfego, informações de trânsito) é sugerido o melhor trajeto (mais curto ou mais rápido) para a realização da corrida.

Além disso, os trajetos parecidos (em origem e destino, primordialmente) que sejam solicitados por passageiros em horários similares (pequenas diferenças de tempo no momento solicitado de início da corrida), são comparados. Algoritmos geográficos e de *network analysis*, que combinam as representações dos trajetos na rede de logradouros e retornam uma medida de similaridade ou semelhança entre os trajetos, a partir de métricas combinadas de análise de rede para os nós e arestas da rede, como *betweenness centrality* (HANNEMAN, R. A.; RIDDLE, M. *Introduction to social network methods*. Riverside: University of California, 2005), são utilizados nessa comparação.

Essa lógica dá origem a uma medida agregada de similaridade entre trajetos. Trajetos muito similares são então combinados, através de técnicas de roteirização envolvendo a visita a múltiplos pontos

(DIJKSTRA, E.W. *A note on two problems in connection with graphs*. Numerische Mathematik, vol. 1, pp 269-271, 1959). Os custos (em valores monetários) planejados de realização das corridas de forma independente ou combinada são comparados e o compartilhamento do trajeto é informado aos passageiros através de mensagem para aplicativo instalado nos aparelhos celulares dos passageiros ou outro equipamento.

Além do agrupamento geográfico, a ferramenta permite ao usuário decidir com quais grupos de sua rede de contatos ele quer dividir o trajeto. Isto é possível, pois o sistema mapeia os contatos do usuário em grupos de relacionamento como redes sociais, agenda de telefone, dentre outros catálogos e cria um mecanismo baseado na teoria dos *seis graus de separação* (MILGRAM, S. *The small world problem*. Psychology Today 2, 60-67, 1967), onde o mesmo pode configurar/gerenciar sua rede de compartilhamento desde o 1º grau de compartilhamento (apenas contatos diretos), até o 6º grau de compartilhamento (toda a base disponível). Isto é utilizado como módulo de segurança e relacionamento entre os passageiros.

20

A realização das corridas, individuais ou compartilhadas, garante o armazenamento das informações no sistema de gerenciamento, para que todas as características de gestão e monitoramento de transportes sejam realizadas.

25

Fazendo referência, agora, à Figura 1, compreende o sistema da invenção meios de acesso dos diversos usuários 11, 12, 13, 14 ao sistema central 16, que compreende os módulos de agrupamento, análise de trajeto e otimização. Os dados referentes aos trajetos otimizados são então encaminhados à central de despacho 17, cuja função é enviar a um ou mais motoristas ou taxistas, cadastrados no sistema, a solicitação das corridas consolidadas.

30

Os motoristas ou taxistas devem estar munidos de aparelhos de comunicação celular 18 com o aplicativo instalado para que se possibilite a troca bidirecional de informações através de mensagens
5 enviadas pelo aplicativo para o servidor da central de despacho 17, a fim de permitir a comunicação, à dita central de despacho, da aceitação ou não da corrida.

Os motoristas ou taxistas estão, ainda, munidos de
10 localizadores GPS a fim de permitir que o deslocamento do veículo possa ser rastreado pelo sistema. De maneira automática, através do aplicativo instalado no aparelho celular 18, é capturada a localização do motorista ou taxista no GPS e transmitida a informação ao servidor em tempo real.

15

O sistema compreende ainda uma base de informações geográficas 21, constituída por um repositório de dados geograficamente localizados que mostram a informação do deslocamento dos usuários em um mapa e também padrões de
20 comportamento dos usuários, processos e sistemas que organizam, tornam acessíveis e analisam informações voltadas a apoiar o acompanhamento e tomada de decisões executivas, como a validação de que as normas de utilização dos recursos estão sendo respeitadas pelos usuários, planejamento dos gastos e acompanhamento em
25 tempo real dos gastos. Tais análises e demais atividades realizadas pela base 21 são feitas através de software, não requerendo um hardware específico. Tal base está em comunicação com o gestor 22, a quem compete o controle geral do sistema, que, além de cuidar do faturamento (mediante emissão de boletos e controle dos respectivos
30 pagamentos) analisa o desempenho do sistema, verificando itens tais como: total de corridas, total de distância percorrida e total de valor faturado realizados por dia da semana, por horários do dia ou por

período especificado; potenciais inconsistências de valor faturado, de duração da corrida, ou de total percorrido.

5 A Figura 2 apresenta um fluxograma simplificado do método, ou seja, da operação do sistema, indicando a sequência de passos bem como as etapas em que estes são realizados.

10 Segundo ilustrado, a operação se inicia quando um usuário loga no sistema, com a finalidade de solicitar uma corrida. Para tal, fornece os dados relativos ao serviço solicitado, tais como origem, destino, horário, carga (se houver), número de passageiros etc., criando uma solicitação que é transmitida ao sistema central. Ao receber uma ou várias solicitações, é efetuada uma análise do trajeto, criando-se os correspondentes raios de atuação visando um eventual
15 compartilhamento de corridas.

Caso o usuário tenha indicado, em sua solicitação, aceitar a possibilidade de compartilhamento da corrida com outro usuário, é verificada a existência de uma ou mais corridas dentro do mesmo raio
20 de atuação e, em caso positivo, se esta é favorável a todos os usuários. Satisfeita essa condição, as solicitações são agrupadas, sendo tal agrupamento condicionado ao fato de não ter sido atingido o limite do número de usuários que podem ser acomodados pelo meio de transporte utilizado.

25

Uma vez realizado o agrupamento, o fato é comunicado à central de despacho que abre um pedido de corrida, que pode ser consolidada (no caso de compartilhamento por vários usuários) ou individual (no caso de um único usuário).

30

A central de despacho procede, então, à busca do veículo mais próximo do ponto de origem, enviando os dados da corrida para um

motorista ou taxista cadastrado no sistema. Este pode ou não aceitar a corrida; em caso negativo, a central de despacho procede à localização de um segundo veículo, e assim por diante, até ser encontrado um que aceite a corrida.

5

Uma vez confirmada a aceitação, pelo motorista ou taxista, a central de despacho altera o status do veículo para “EM CORRIDA” e passa a monitorar o seu deslocamento através do GPS. O controle do embarque e desembarque dos passageiros é realizado automaticamente pelo sistema através da aproximação do veículo do ponto informado pelo usuário e a identificação de que o taxista está parado nesse ponto, até a finalização da corrida no último ponto de destino, quando o motorista informa o valor total da corrida marcado no taxímetro. Esses dados são enviados para o servidor que irá providenciar a cobrança proporcional do deslocamento de cada usuário.

Cada usuário e respectivo trajeto são identificados através dos pontos de embarque e desembarque, fornecidos pelo usuário ao solicitar o serviço, e o efetivo registro, pelo sistema, de que o motorista ou taxista parou nesses locais. Para cobrança proporcional dos valores, o sistema identifica os trechos comuns, nos quais o veículo foi ocupado por dois ou mais usuários, e os trechos individuais, ou seja, aqueles em que foi ocupado por um único usuário. Nos trechos comuns, o valor parcial correspondente a tal trecho é rateado entre os usuários ocupantes do veículo no trecho considerado, sendo os usuários de trechos individuais cobrados pelo valor integral do trecho. O sistema então calcula os valores a serem cobrados, mediante a soma dos valores parciais correspondentes aos trechos comuns e aos individuais.

30

Os dados da corrida são armazenados e encaminhados ao sistema central, onde são calculados os valores a serem pagos por cada usuário através dos seguintes meios: dinheiro, cartões de crédito ou débito, transação online e boleto eletrônico, bem como a economia resultante de um eventual compartilhamento. Esse sistema também cuida do faturamento e verifica a realização do correspondente pagamento.

Embora a presente invenção tenha sido descrita em conexão com uma modalidade preferencial de implementação possível do sistema, deve ser entendido que não se pretende limitar a invenção àquela modalidade particular. Ao contrário, pretende-se cobrir todas as alternativas, modificações e equivalentes possíveis dentro do espírito e do escopo da invenção, segundo definida pelas reivindicações que se seguem.

REIVINDICAÇÕES

1. **SISTEMA DE GESTÃO, OTIMIZAÇÃO E CONTROLE PARA APLICAÇÕES EM MOBILIDADE URBANA** objetivando uma
5 melhor aplicação dos recursos disponíveis, **caracterizado** pelo fato de
compreender meios de acesso dos diversos usuários (11, 12, 13, 14) a
um sistema central (16), que compreende módulos de análise de
trajeto, agrupamento e otimização, uma central de despachos (17) e
meios de comunicação bidirecionais com uma pluralidade de
10 motoristas ou taxistas (18).

2. **SISTEMA** de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado**
pelo fato de compreender, adicionalmente, uma base de informações
geográficas (21), por sua vez compreendendo um repositório de dados
15 que armazena a informação do deslocamento dos usuários em um
mapa, bem como os padrões de comportamento de ditos usuários.

3. **SISTEMA** de acordo com a reivindicação 2, **caracterizado**
pelo fato de o controle geral do sistema ser efetuado por um gestor
20 (22), o qual está em comunicação com dita base de informações
geográficas (21).

4. **SISTEMA** de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado**
pelo fato de ditos meios de comunicação bidirecionais (18)
25 compreenderem aparelhos celulares providos de localizador GPS em
comunicação com aplicativo específico instalado nos mesmos.

5. **MÉTODO DE GESTÃO, OTIMIZAÇÃO E CONTROLE PARA APLICAÇÕES EM MOBILIDADE URBANA**, utilizando o sistema
30 definido nas reivindicações 1 a 4, **caracterizado** pelo fato de
compreender as seguintes etapas:

- capturar os dados de pelo menos um usuário, em tempo real, referentes à sua intenção de deslocamento;
- otimizar os dados referentes ao deslocamento de dois ou mais usuários gerando uma corrida consolidada;
- 5 - comparar geograficamente dita intenção de dito pelo menos um usuário, com a de outros pedidos;
- sintetizar um roteiro compartilhado e menos oneroso para os passageiros e também atrativo ao motorista ou taxista, gerando uma corrida consolidada;
- 10 - acessar um motorista ou taxista, comunicando os dados da corrida consolidada;
- monitorar o andamento da corrida;
- providenciar a cobrança da corrida.

15 6. **MÉTODO** de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de dita etapa de captura compreender os passos de:

- receber dados referentes a origem, destino e horário de deslocamento;
- receber dados adicionais referentes a carga e quantidade de passageiros;
- 20 - criar uma solicitação de corrida.

7. **MÉTODO** de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de dita etapa de otimização compreender os passos de:

- 25 - criar um raio geográfico de atuação para o compartilhamento, baseado no trajeto, origem e destino;
- verificar a existência de outra corrida dentro do mesmo raio de atuação e criar uma rota comum;
- verificar se a economia com a rota comum é favorável a todos os usuários;
- 30 - em caso positivo, agrupar as solicitações;

- não havendo mais interessados ou sendo atingido o limite do meio de transporte utilizado, informar os usuários e gerar um pedido de corrida consolidada.

5 8. **MÉTODO** de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de dita etapa de acessar um motorista ou taxista compreender os passos de:

- procurar o veículo mais próximo para atender à corrida consolidada;
- 10 - enviar a solicitação de corrida consolidada para dito veículo;
- em caso de aceitação, iniciar a etapa de monitoramento.

15 9. **MÉTODO** de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de dita etapa de monitoramento compreender os passos de:

- alterar o status do veículo;
- monitorar seu deslocamento através do GPS e aplicativo instalado no celular do motorista ou taxista (18);
- receber dados do pagamento da corrida ao término desta,
- 20 - enviados pelo motorista ou taxista;
- guardar dados do pagamento.

25 10. **MÉTODO** de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de dita etapa de cobrança da corrida compreender os passos de:

- identificar os trajetos individuais de cada usuário;
- identificar os trechos comuns correspondentes a dois ou mais usuários;
- ratear os valores parciais da corrida, correspondentes a
- 30 - ditos trechos comuns, pelo número de usuários;
- identificar os trechos individuais correspondentes a cada usuário e os respectivos valores parciais de corrida;

- para cada usuário, somar os valores correspondentes aos trechos individuais e comuns;
- informar valores para cobrança.

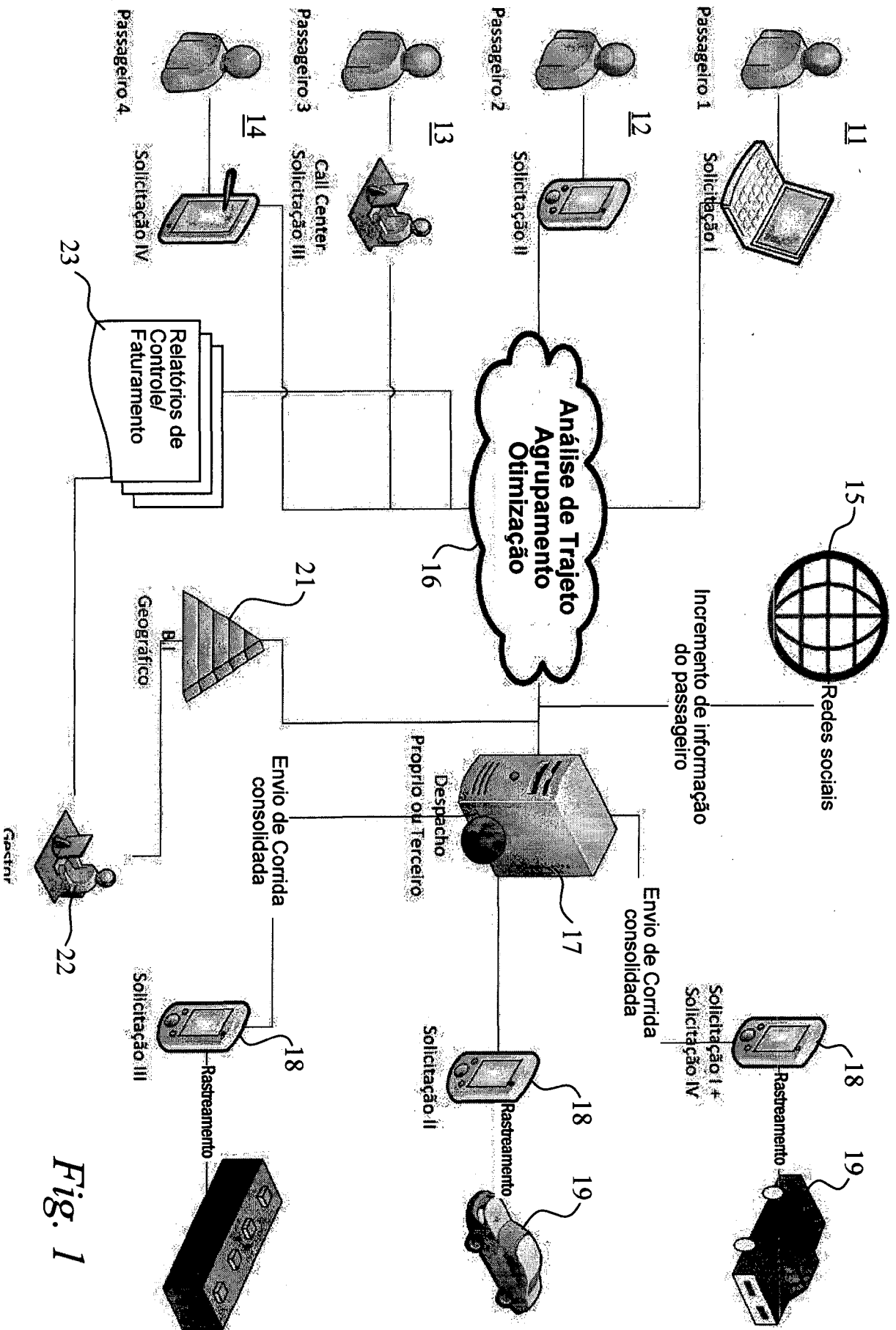


Fig. 1

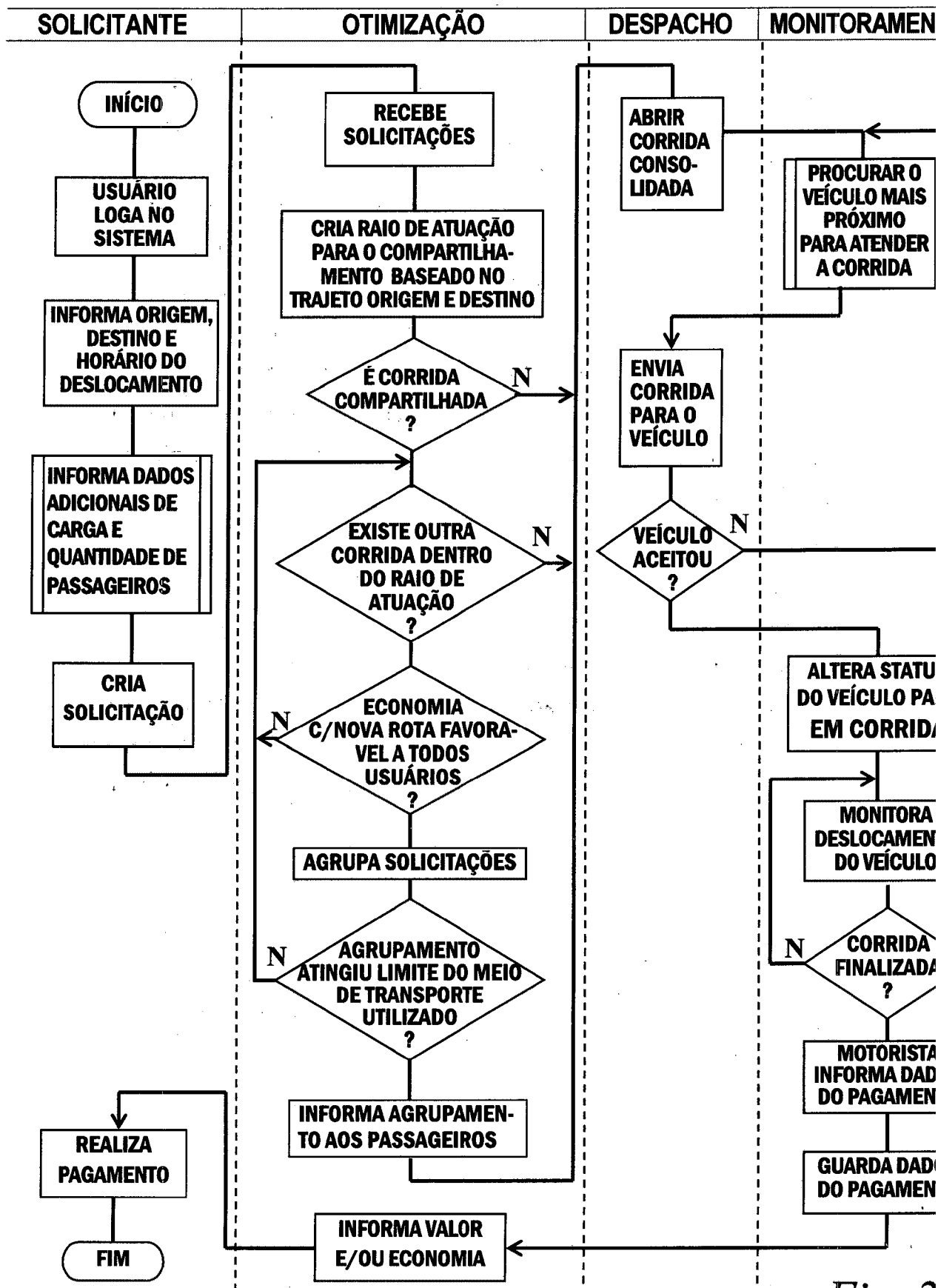


Fig. 2

RESUMO

SISTEMA E MÉTODO DE GESTÃO, OTIMIZAÇÃO E CONTROLE PARA APLICAÇÕES EM MOBILIDADE URBANA

5 objetivando uma melhor aplicação dos recursos disponíveis, para atendimento de diversos usuários (11, 12, 13, 14) composto por um sistema central (16), que compreende módulos de análise de trajeto, agrupamento e otimização, uma central de despachos (17) e meios de comunicação bidirecionais com uma pluralidade de motoristas ou
10 taxistas (18). A partir das solicitações de corrida provenientes desses usuários, o método verifica a existência de duas ou mais corridas dentro do mesmo raio de atuação e sintetiza um roteiro compartilhado e menos oneroso para os passageiros e também atrativo ao motorista ou taxista, gerando uma corrida consolidada. Mediante o uso do
15 localizador GPS e de um aplicativo específico inserido no celular do motorista ou taxista, o sistema identifica os trechos comuns, cujo custo é rateado entre dois ou mais usuários bem como os trechos individuais correspondentes a cada usuário e respectivos custos parciais de corrida, permitindo, mediante a soma desses custos,
20 efetuar as cobranças individualizadas.