



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

(21) PI 0925298-3 A2



(22) Data do Depósito: 02/07/2009

(43) Data da Publicação Nacional: 11/08/2020

(54) Título: MÉTODO E SISTEMA PARA CONTROLE DE UM CONTROLE DE CRUZEIRO DE VEÍCULO

(51) Int. Cl.: B60K 31/00; B60W 10/06; B60W 10/10; B60W 30/14; F16H 59/36.

(71) Depositante(es): VOLVO LASTVAGNAR AB.

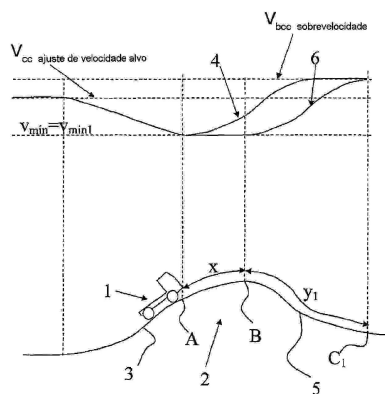
(72) Inventor(es): ANDERS ERIKSSON; JOHAN BJERNETUN.

(86) Pedido PCT: PCT SE2009050862 de 02/07/2009

(87) Publicação PCT: WO 2011/002367 de 06/01/2011

(85) Data da Fase Nacional: 30/12/2011

(57) Resumo: MÉTODO E SISTEMA PARA CONTROLE DE UM CONTROLE DE CRUZEIRO DE VEÍCULO. A presente invenção se refere a um método e a um sistema de controle de cruzeiro de veículo desempenhando as etapas de: - tração/direção com referido controle de cruzeiro ativo e ajuste para manter um ajuste de velocidade alvo (V_{cc} ajuste de velocidade alvo); - registro de uma primeira posição (A) quando em tração/direção em uma subida de uma encosta (colina) onde retardamento de veículo diminuiu velocidade de veículo para uma primeira velocidade (V_{min}) abaixo de referido ajuste de velocidade alvo e onde referido retardamento diminuiu para zero ou aceleração tenha exatamente começado de maneira a aumentar velocidade para referido ajuste de velocidade alvo; - registro de uma velocidade desejada (V_{bcc} sobrevelocidade) em uma segunda posição (C1, C2) de descida de um cume de referida encosta em uma primeira distância (y_1 , y_2) depois de referido cume; - fundamentado sobre referida velocidade desejada, cálculo de uma velocidade mínima (V_{min1} , V_{min2} , V_{min3}) em referido cume com a qual referido veículo tem que passar referido cume de maneira a ter capacidade de alcançar referida velocidade desejada com um consumo de combustível zero durante referida primeira distância (y_1 , y_2); e controle de velocidade entre (...).



” MÉTODO E SISTEMA PARA CONTROLE DE UM CONTROLE DE CRUZEIRO DE VEÍCULO “

CAMPO TÉCNICO DA PRESENTE INVENÇÃO

5 A presente invenção se refere a um método para controle de um controle de
cruzeiro em um veículo, em concordância com o preâmbulo da **reivindicação de
patente independente 1** acompanhante. A presente invenção também se refere para um
sistema de controle de cruzeiro de veículo intencionado para tal método para controle de
referido controle de cruzeiro, em concordância com o preâmbulo da **reivindicação de
10 patente independente 12** acompanhante.

A presente invenção também se refere para um programa de computador, a um
produto de programa de computador e a um meio (a uma mídia) de armazenamento para
um computador, todos para serem utilizados com o computador para execução de
referido método.

PANORAMA DO ESTADO DA TÉCNICA DA PRESENTE INVENÇÃO

15 Veículos a motor, tais como carros/automóveis, caminhões, veículos de reboque
e ônibus, são freqüentemente proporcionados com um assim chamado sistema de
controle de cruzeiro, também denominado sistema de controle de velocidade, para
20 controle automaticamente da velocidade de veículo. Um tal sistema de controle de
cruzeiro compreende recurso, tal como um sensor de velocidade, para monitoramento
da velocidade de veículo corrente/ efetiva/ vigente. O sistema de controle de cruzeiro
compara a velocidade de veículo corrente com um ajuste de velocidade alvo. A
velocidade alvo pode, por exemplo, ser inserida para o sistema de controle de cruzeiro
25 como a velocidade de veículo corrente prevalecendo quando um interruptor de ajuste é
acionado pelo motorista. O sistema de controle de cruzeiro gera um sinal de erro por
comparação da velocidade de veículo corrente com a velocidade alvo. O sinal de erro é
então, por exemplo, utilizado para controlar um acionador acoplado para a bomba de
combustível ou para uma válvula de regulação (um acelerador) de veículo de maneira a
30 mudar a velocidade de motor até que o sinal de erro venha a ser substancialmente **zero**,
isto é, até que a velocidade de veículo corrente venha a ser igual para a velocidade alvo.

A patente européia número **EP 1.439.976** e a patente norte americana número **US
6.990.401** apresentam dois exemplos do estado da técnica onde o sistema de controle de

cruzeiro foi adicionalmente desenvolvido. Aqui, o sistema de controle de cruzeiro é um sistema de controle de cruzeiro de previsão utilizando informação acerca de posição de veículo corrente e de topografia de estrada vindoura, o que são, por exemplo, valores de gradientes ou de elevação para a estrada se aproximando, de maneira a controlar abertura de válvula de regulação (de acelerador) de uma maneira tal para aumentar eficiência de combustível.

O objetivo da presente invenção é o de adicionalmente desenvolver um tal sistema de controle de cruzeiro onde informação acerca de posição de veículo corrente e topografia de estrada vindoura é utilizada pelo controle de cruzeiro para controle de velocidade de veículo.

RESUMO DA PRESENTE INVENÇÃO

Por consequência, o objetivo primário da presente invenção é o de apresentar um método aperfeiçoado para controle de cruzeiro que pode evitar acelerações desnecessárias em situações onde gravidade terrestre pode ser utilizada de maneira a, dentro de um deslocamento de veículo futuro razoável, acelerar o veículo e readquirir velocidade de veículo. O objetivo da presente invenção é conseguido por um método como apresentado na introdução, as características do qual são definidas pela **reivindicação de patente independente 1** subsequente. O objetivo da presente invenção é também conseguido por um sistema como apresentado na introdução, as características do qual são definidas pela **reivindicação de patente independente 12** subsequente.

O método em concordância com a presente invenção é um método para controle de um controle de cruzeiro durante tração/direção de um veículo. Referido método em concordância com a presente invenção compreendendo as etapas de:

- tração/direção de referido veículo com referido controle de cruzeiro ativo e ajuste para manter um ajuste de velocidade alvo de veículo;
- registro de uma primeira posição de veículo quando tracionando em uma subida de uma encosta (colina) onde retardamento de veículo diminuiu velocidade de veículo para uma primeira velocidade de veículo abaixo de referido ajuste de velocidade alvo de veículo e onde referido retardamento diminuiu para **zero** ou o veículo exatamente começou a acelerar de maneira a aumentar velocidade de veículo para referido ajuste de velocidade alvo de veículo;

- registro de uma velocidade de veículo desejada em uma segunda posição de descida de um cume de referida encosta em uma primeira distância depois de referido cume;
- fundamentado sobre referida velocidade de veículo desejada, cálculo de uma
5 velocidade de veículo mínima em referido cume com a qual referido veículo tem que passar referido cume de maneira a ter capacidade de alcançar referida velocidade de veículo desejada com um consumo de combustível minimizado ou **zero** durante referida primeira distância; e
- controle de velocidade de veículo durante uma segunda distância entre referida
10 primeira posição de veículo e referido cume de maneira que referido veículo alcança referida velocidade de veículo mínima quando passando referido cume, e mantendo uma velocidade de veículo abaixo de referido ajuste de velocidade alvo de veículo durante referida segunda distância.

Em concordância com uma primeira concretização alternativa de referida
15 presente invenção, referida segunda posição de veículo é uma de:

- um tempo de deslocamento de veículo pré-determinado a partir de referido cume;
- uma distância pré-determinada a partir de referido cume;
- na extremidade de referida descida; e
- em uma distância a partir de referido cume onde uma resistência de deslocamento
20 de veículo é estimada para mudar a partir de negativa para positiva.

Em concordância com uma concretização adicional de referida presente invenção, referido método é **caracterizado pelo fato** de que adicionalmente compreende a etapa de cálculo de uma aceleração ou retardamento de veículo necessitada/o durante referida segunda distância de maneira a alcançar referida velocidade de veículo mínima
25 em referido cume com um consumo de combustível minimizado durante referida segunda distância. Em concordância com uma outra concretização de referida presente invenção, referido método é **caracterizado pelo fato** de que adicionalmente compreende as etapas de:

- registro de referida primeira velocidade de veículo sendo exatamente abaixo de
30 uma velocidade de veículo de engate de marcha direta em referida primeira posição de veículo;
- quando tendo registrado um ajustamento de condição de veículo pré-determinado, referida velocidade de veículo mínima se igualar para referida velocidade

de veículo de engate de marcha direta e aceleração do veículo para referida velocidade de veículo mínima e engate de uma marcha direta; e

- tração/direção de referido veículo com referido engate de marcha direta durante parte remanescente de referida segunda distância.

5 Em concordância com uma concretização adicional da presente invenção, referida condição de veículo pré-determinada compreende pelo menos uma de:

- referida exatamente abaixo de uma velocidade de veículo de engate de marcha direta significando uma diferença de velocidade abaixo de **5 km/h** entre referida velocidade de veículo de engate de marcha direta e referida primeira velocidade de

10 veículo;

- referida segunda distância é maior do que um valor pré-determinado; e
- um intervalo de tempo estimado para tração/direção de referido veículo com referido engate de marcha direta durante referida segunda distância é maior do que um valor pré-determinado.

15 Em uma outra concretização da presente invenção, uma sobrevelocidade de veículo máxima é ajustada para referido controle de cruzeiro de veículo, e onde referida sobrevelocidade de veículo máxima é pelo menos igual a, ou mais alta do que, referido ajuste de velocidade alvo de veículo, e onde referida velocidade de veículo desejada iguala referida sobrevelocidade de veículo máxima.

20 Em concordância com uma outra concretização da presente invenção, uma subvelocidade de veículo mínima é ajustada, possuindo uma relação pré-determinada para referido ajuste de velocidade alvo de veículo. Em concordância com uma concretização adicional da presente invenção, referida relação pré-determinada é uma de:

25 - referida subvelocidade de veículo mínima é uma porcentagem pré-determinada de referido ajuste de velocidade alvo de veículo; e

- referida subvelocidade de veículo mínima é uma quantidade pré-determinada abaixo de referido ajuste de velocidade alvo de veículo.

30 Em uma concretização adicional da presente invenção, referido cume, referida segunda posição e referida velocidade de veículo mínima são previsto/as com informação acerca de posição de veículo presente e topografia de estrada vindoura de referida encosta.

Em concordância com uma concretização adicional da presente invenção, se

referida segunda distância é mais curta do que um valor pré-determinado, então referida velocidade de veículo mínima é ajustada para ser igual para referida primeira velocidade de veículo.

A presente invenção também se refere para um sistema de controle de cruzeiro de veículo que compreende (inclui, mas não necessariamente é limitado para) uma unidade de controle, interface de entrada de motorista, dispositivo de identificação de posição de veículo, dispositivo de identificação de topografia de estrada. Referido sistema é **caracterizado pelo fato** de que referida unidade de controle é disposta para desempenhar as etapas de método anteriormente mencionadas e utilizar informação a partir de referido dispositivo de identificação de posição de veículo e de referido dispositivo de identificação de topografia de estrada de maneira a calcular referida velocidade de veículo mínima.

Concretizações vantajosas adicionais da presente invenção emergem a partir das **reivindicações de patente dependentes** subsequentelemente seguindo-se à **reivindicação de patente independente 1** subsequentelemente.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS DA PRESENTE INVENÇÃO

A presente invenção irá ser descrita em maiores detalhes posteriormente com referência para os **Desenhos das Figuras** acompanhantes que, para o propósito de exemplificação unicamente, mostram concretizações preferidas adicionais da presente invenção e também o panorama do estado da técnica.

Nos **Desenhos das Figuras**:

A **Figura 1** e até a **Figura 3** diagramaticamente mostram diagramas de velocidade de veículo e correspondentes condições de tração/direção, e onde referidos diagramas de velocidade apresentam controle de cruzeiro em concordância com diferentes concretizações da presente invenção; e

A **Figura 4** apresenta a presente invenção aplicada em uma disposição de computador.

Os **Desenhos das Figuras** são somente representações esquemáticas/diagramáticas e a presente invenção não está limitada para as concretizações neles representadas.

DESCRIÇÃO DA PRESENTE INVENÇÃO

Um sistema de controle de cruzeiro para controle automaticamente da velocidade de veículo pode ser disposto em um veículo em concordância com o estado da técnica. Referido sistema de controle de cruzeiro compreende uma unidade de controle para
 5 processamento continuamente de sinais de entrada e para entrega de sinais de saída para, por exemplo, uma unidade de controle de propulsão para controle de uma unidade de propulsão e/ou de uma unidade de controle de freio para controle de dispositivos de frenagem em referido veículo de maneira a manter um ajuste de velocidade de veículo. Referido sistema de controle de cruzeiro de veículo adicionalmente compreende pelo
 10 menos uma interface de entrada de motorista, dispositivo de identificação de posição de veículo e dispositivo de identificação de topografia de estrada em concordância com o estado da técnica. Referida unidade de controle é disposta para desempenhar etapas de funções inventivas posteriormente descritas com a utilização de informação a partir de referido dispositivo de identificação de posição de veículo e de referido dispositivo de
 15 identificação de topografia de estrada. Exemplos de dispositivo de identificação de topografia de estrada são dispositivos de identificação de rota e dispositivos de mapa eletrônico.

A **Figura 1** apresenta um veículo (1), que se desloca sobre (ao longo de) uma encosta (2). Um controle de cruzeiro em referido veículo é ajustado para manter v_{cc} ajuste
 20 de velocidade alvo. Por consequência, referida unidade de controle em referido sistema de controle de cruzeiro é disposta para manter referido v_{cc} ajuste de velocidade alvo. Uma sobrevelocidade de veículo máxima v_{bcc} sobrevelocidade é também ajustada de maneira para que a unidade de controle venha a iniciar frenagem de referido veículo se a velocidade de veículo se aproxima de referida v_{bcc} sobrevelocidade. Esta funcionalidade é mostrada como
 25 tal, e é também chamada de controle de cruzeiro de freio. Referida sobrevelocidade de veículo máxima v_{bcc} sobrevelocidade para referido controle de cruzeiro de veículo pode ser ajustada para ser pelo menos igual a, ou mais alta do que, referido ajuste de velocidade alvo de veículo. No exemplo mostrado, v_{bcc} sobrevelocidade é mais alta do que v_{cc} ajuste de
 30 velocidade alvo. Quando o veículo começa a subida de referida encosta, a velocidade de veículo eventualmente começa a diminuir a partir de referido v_{cc} ajuste de velocidade alvo devido para a inclinação da subida de encosta (3) e/ou veículo com carga pesada e/ou falta de força de propulsão, ainda que a unidade de propulsão do veículo venha a entregar força total durante deslocamento em subida. Eventualmente, se a inclinação da subida de

encosta (3) começa a diminuir em pelo menos uma determinada posição (A), o retardamento de veículo diminui para zero. A partir da posição (A) e para frente, a força total entregue pela unidade de propulsão é suficiente para começar a desacelerar o veículo. Por consequência, velocidade de veículo começa a aumentar na posição (A). A

5 posição (A) também indica onde uma velocidade de veículo mínima v_{min} ocorreu durante o deslocamento sobre (ao longo de) referida encosta (2). Em concordância com o estado da técnica conhecido, e sem conhecimento de um cume se aproximando na posição (B), ou a seguinte descida de encosta (5), referida unidade de controle irá simplesmente controlar referida unidade de propulsão de maneira a readquirir v_{cc} ajuste de velocidade alvo tão

10 prontamente quanto possível. A curva de Velocidade (4) apresenta um exemplo disso. Referida curva (4) indica que v_{cc} ajuste de velocidade alvo é alcançada em algum lugar exatamente depois de referida posição (B). Na medida em que, depois da posição (B), o veículo está se deslocando descendentemente na inclinação da descida de encosta (5), adicionalmente se acelera o veículo passado referido v_{cc} ajuste de velocidade alvo e até referida

15 v_{bcc} sobrevelocidade. Por consequência, referida unidade de controle irá iniciar frenagem de maneira a não ultrapassar referida v_{bcc} sobrevelocidade. Uma maneira mais eficiente em consumo de combustível de controle da velocidade de veículo quando se deslocando sobre (ao longo de) referida encosta (2) deveria ser em concordância com a curva (6). De maneira a se ter capacidade para controlar a velocidade de veículo em concordância com

20 a curva (6), referida unidade de controle tem que possuir acesso para informação acerca de rota de deslocamento vindoura, tal como nos mencionados exemplos do estado da técnica representado pela patente européia número EP 1.439.976 e pela patente norte americana número US 6.990.401. A presente invenção se refere a um desenvolvimento adicional de um tal sistema de controle de cruzeiro de previsão.

25 Referindo-se para a **Figura 1**, e em concordância com uma concretização da presente invenção, referida unidade de controle em referido sistema de controle de cruzeiro é programada para tracionar/dirigir referido veículo com referido controle de cruzeiro ativo e ajustado para manter um ajuste de velocidade alvo de veículo v_{cc} ajuste de velocidade alvo, e para desempenhar as seguintes etapas:

30 - registro de uma primeira posição de veículo (A) quando tracionando em referida subida de uma encosta (colina) onde retardamento de veículo diminuiu velocidade de veículo para uma primeira velocidade de veículo (v_{min}) abaixo de referido ajuste de velocidade alvo de veículo e onde referido retardamento diminuiu para zero ou o veículo

exatamente começou a acelerar de maneira a aumentar velocidade de veículo para referido ajuste de velocidade alvo de veículo;

- registro de uma velocidade de veículo desejada [no exemplo mostrado (v_{bcc} *sobrevelocidade*)] em uma segunda posição (C_1) de descida de referido cume em uma primeira distância (y_1) depois de referido cume (B);

- fundamentado sobre referida velocidade de veículo desejada, cálculo de uma velocidade de veículo mínima (v_{min}) em referido cume com a qual referido veículo tem que passar referido cume (B) de maneira a ter capacidade de alcançar referida velocidade de veículo desejada com um consumo de combustível minimizado ou zero durante referida primeira distância (y_1); e

- controle de velocidade de veículo durante uma segunda distância (x) entre referida primeira posição de veículo (A) e referido cume (B) de maneira que referido veículo alcança referida velocidade de veículo mínima (v_{min}) quando passando referido cume (B).

Por consequência, a unidade de controle irá acelerar o veículo durante referida segunda distância (x) somente o suficiente de maneira que força gravitacional durante referida primeira distância (y_1) na descida de encosta (5) pode acelerar o veículo para referida velocidade de veículo desejada. Desta maneira, frenagem do veículo durante referida descida de encosta (5) e aceleração de veículo durante referida segunda distância (x) pode ser minimizada. É para ser observado que no exemplo mostrado na **Figura 1** referida primeira velocidade de veículo (v_{min}) é calculada para ser igual para referida velocidade de veículo mínima (v_{min1}), por consequência, a aceleração irá ser zero durante referida segunda distância (x). Como pode ser observado, a velocidade de veículo é mantida abaixo de referido ajuste de velocidade alvo de veículo durante referida segunda distância (x).

A **Figura 2** apresenta uma outra encosta (22), que é idêntica para a encosta (2) na **Figura 1**, os primeiros dois terços da encosta (2), que é ascendente para uma posição (z) na descida de encosta (25). Referida descida de encosta (25) se nivela mais rápido do que referida descida de encosta (5). Como pode ser observado, referida descida de encosta (5) com sua referida primeira posição (C_1) foi também desenhada na **Figura 2** para mais fácil comparação. Quando referida presente invenção é aplicada sobre a encosta (22) mostrada na **Figura 2**, referida unidade de controle irá registrar uma primeira posição de veículo (A) que é a mesma como para referida encosta (2). O mesmo

valor para uma primeira velocidade de veículo (v_{min}) é registrado. Referida unidade de controle adicionalmente registra a velocidade de veículo desejada [aqui também (v_{bcc} *sobrevelocidade*)] para uma segunda posição (C_2) de descida de encosta de referido cume (B) em uma primeira distância (Y_2) depois de referido cume (B). Por consequência, na medida em que esta descida de encosta se nivela mais fácil, esta primeira distância (Y_2) é mais curta comparada com (Y_1) e, conseqüentemente, referida segunda posição (C_2) é posicionada mais alta comparada com referida primeira posição (C_1). Isto significa que referida velocidade de veículo desejada deve ser alcançada mais cedo comparada com o exemplo mostrado na **Figura 1**. Referida unidade de controle calcula uma velocidade de veículo mínima (v_{min2}) em referido cume fundamentada sobre referida velocidade de veículo desejada em posição (C_2), velocidade que deve ser ligeiramente mais alta comparada com (v_{min1}) de maneira a se ter capacidade para alcançar referida velocidade de veículo desejada em (C_2). Referida unidade de controle irá então controlar velocidade de veículo durante uma segunda distância (x) [que é igual para a distância (x) na **Figure 1**] entre referida primeira posição de veículo (A) e referido cume (B) de maneira que referido veículo alcança referida velocidade de veículo mínima (v_{min2}) quando passando referido cume (B). No exemplo na **Figura 2**, isto significa que o veículo irá ser acelerado a partir de (v_{min}) para (v_{min2}). O controle da velocidade de veículo em concordância com a presente invenção é, na **Figura 2**, ilustrado pela curva (26).

O benefício é o de que aceleração entre posição (A) e cume (B) é minimizada e adaptada para uma descida de encosta se aproximando. Por consequência, descidas de encosta se aproximando são mais efetivamente utilizadas para recuperação de velocidade de veículo até a velocidade de veículo desejada. Isto conduz para um consumo de combustível diminuído.

Se a descida de encosta foi mais íngreme do que referida descida de encosta (5), referida unidade de controle deveria ter calculado uma velocidade de veículo mínima para referido cume (B) que é mais baixa do que referida primeira velocidade de veículo (v_{min}) na posição (A). Por consequência, o veículo deveria ter sido retardado durante referida segunda distância (x). Em uma concretização adicional da presente invenção, é possível ajustar uma subvelocidade de veículo mínima. Referida subvelocidade de veículo mínima pode ser ajustada manualmente ou automaticamente pela unidade de controle. Referida unidade de controle pode ser programada para ajustar referida subvelocidade de veículo com uma relação pré-determinada para referido ajuste de

velocidade alvo de veículo (v_{cc} ajuste de velocidade alvo). Referida relação pré-determinada pode ser uma de, por exemplo:

- referida subvelocidade de veículo mínima é uma porcentagem pré-determinada de referido ajuste de velocidade alvo de veículo; e

5 - referida subvelocidade de veículo mínima é uma quantidade pré-determinada de **km/h** abaixo de referido ajuste de velocidade alvo de veículo.

Em concordância com uma concretização adicional da presente invenção, referida segunda posição de veículo (C_1) ou (C_2) pode ser uma de:

- um tempo de deslocamento de veículo pré-determinado a partir de referido cume (B);

- uma distância pré-determinada a partir de referido cume (B);

- na extremidade de referida descida; e

- em uma distância a partir de referido cume (B) onde uma resistência de deslocamento de veículo é estimada para mudar a partir de negativa para positiva. A última mencionada é a mesma posição como onde o aumento de velocidade de veículo cai para zero. Na **Figura 1**, na **Figura 2** e na **Figura 3**, (C_1) ou (C_2) é visado em tais posições ilustrativas.

Em uma concretização adicional da presente invenção, referida unidade de controle pode ser programada para desempenhar adicionalmente a etapa de cálculo de uma aceleração ou retardamento de veículo necessitada/o durante referida segunda distância (x) de maneira a alcançar referida velocidade de veículo mínima em referido cume (B) com um consumo de combustível minimizado durante referida segunda distância (x). Por exemplo, como ilustrado na **Figura 2**, a aceleração até (v_{min2}) durante a distância (x) ocorre primordialmente durante a primeira metade de referida distância (x). Durante a segunda metade de referida distância (x), a velocidade de veículo (v_{min2}) é mantida. Em concordância com esta concretização da presente invenção, uma aceleração mais suave (mais branda) pode ser calculada e aplicada durante referida distância (x), por exemplo, referida unidade de controle pode acelerar o veículo durante a integridade de distância (x), que é com uma aceleração mais baixa e ainda assim alcançando (v_{min2}) no cume (B).

A **Figura 3** apresenta a mesma encosta (2) como na **Figura 1**, por consequência, as posições (A), (B), (C_1), (x) e (y_1) são as mesmas como na **Figura 2** e na **Figura 3**. Os mesmos (v_{cc} ajuste de velocidade alvo) e (v_{bcc} sobrevelocidade) são utilizados em ambos os exemplos.

Um veículo pode compreender uma unidade de propulsão conectada por tração para rodas de tração de referido veículo por intermédio de uma transmissão. Uma transmissão de engrenagem por etapa pode compreender um eixo de entrada, um eixo intermediário, que possui pelo menos uma engrenagem dentada se engrenando com uma engrenagem dentada sobre o eixo de entrada, e eixo principal com engrenagens dentadas, que se engrenam com engrenagens dentadas sobre o eixo intermediário. O eixo principal é então adicionalmente conectado para um eixo de saída acoplado para as rodas de tração por intermédio de um eixo de propulsão, por exemplo. Cada par de engrenagens dentadas possui uma diferente relação de marcha a partir de um outro par de engrenagens na caixa de marchas. Diferentes relações de transmissão são obtidas naqueles diferentes pares de engrenagens transmitem o torque a partir da unidade de propulsão para as rodas de tração. Entre **duas** engrenagens dentadas, interagindo e rotacionando em uma tal transmissão, perdas de fricção ocorrem entre o dente de cada uma das engrenagens dentadas que estão em engate.

Em algumas transmissões de engrenagem por etapa, a marcha a mais alta (a mais baixa relação de marcha) é uma assim chamada marcha direta. Isto implica em que o eixo de entrada e o eixo principal (ou o eixo de saída) na caixa de marchas são conectados diretamente um para o outro quando a marcha direta é engatada, o que significa que o torque é transmitido em linha reta através da transmissão sem qualquer engate de marcha. Pode, alternativamente, ser referido que a relação de transmissão é de **1 : 1**. Conseqüentemente, perdas nunca ocorrem entre engrenagens engrenadas. Em outras palavras, a marcha direta é, em tudo e por tudo, uma marcha de mais economia de combustível do que as outras marchas indiretas, as relações de transmissão das quais são obtidas através de pares de engrenagens dentadas. A patente europeia número **EP 1.494.887** apresenta um exemplo do estado da técnica com transmissão compreendendo uma marcha direta.

Em uma outra concretização da presente invenção, e com referência para a **Figura 3**, referida unidade de controle é, paralelamente para as etapas mencionadas anteriormente, adicionalmente programada para desempenhar as seguintes etapas:

- registro de referida primeira velocidade de veículo (v_{min}) sendo exatamente abaixo de uma velocidade de veículo de engate de marcha direta em referida primeira posição de veículo (A);
- quando tendo registrado um ajustamento de condição de veículo pré-

determinado, referida velocidade de veículo mínima se igualar para referida velocidade de veículo de engate de marcha direta e aceleração do veículo para referida velocidade de veículo mínima (v_{min3}) e engate de uma marcha direta; e

- tração/direção de referido veículo com referido engate de marcha direta durante parte remanescente de referida segunda distância (x).

O benefício é o de que combustível adicional pode ser economizado por tração/direção de referido veículo com uma marcha direta engatada ao invés de uma marcha indireta. Existe um custo de combustível relacionado para a aceleração de veículo durante referida distância (x). Por consequência, de maneira a iniciar referida aceleração e eventualmente engate de referida marcha direta, a condição correta de veículo deve prevalecer, o que significa que a quantidade de combustível economizado por tração/direção de parte de referida distância (x) com uma marcha direta engatada tem que ser estimada para ser maior do que a quantidade extra de combustível consumido devido para referida aceleração durante a distância (x). Referida condição de veículo pré-determinada pode compreender, por exemplo, pelo menos uma de:

- referida exatamente abaixo de uma velocidade de veículo de engate de marcha direta (v_{min3}) significando uma diferença de velocidade abaixo de **5 km/h** entre referida velocidade de veículo de engate de marcha direta e referida primeira velocidade de veículo (v_{min1});
- referida segunda distância (x) é maior do que um valor pré-determinado; e
- um intervalo de tempo estimado para tração/direção de referido veículo com referido engate de marcha direta durante referida segunda distância (x) é maior do que um valor pré-determinado.

Os valores das **quatro** condições mencionadas são pré-determinados pelo fabricante do veículo. Em uma concretização mais avançada da presente invenção, referida unidade de controle pode ser programada para calcular uma estimativa de tão quanto combustível que irá ser consumido se uma marcha direta é engatada comparada com tração/direção contínua com uma marcha indireta com referida (v_{min1}) até referido cume (B). O resultado/ desenlace de referida estimativa decide se referida marcha direta irá ser engatada ou não.

Deve ser observado que, nas concretizações mencionadas da presente invenção, referida unidade de controle utiliza informação acerca tanto de posição de veículo presente e quanto acerca de posições de veículo vindouras (ou topografia de estrada de

referida encosta) de maneira a se ter capacidade para prever referido cume, referida segunda posição e referida velocidade de veículo mínima.

Deve ser observado também que, nas concretizações mencionadas da presente invenção, durante deslocamento em referidas distâncias (Y_1) ou (Y_2), consumo de combustível é minimizado por referida unidade de controle ordenando força de propulsão **zero** a partir da unidade de propulsão. Força de propulsão **zero** inclui, por exemplo, tanto uma unidade de propulsão conectada por tração para as rodas de tração do veículo (por exemplo, frenagem de motor) ou quanto uma unidade de propulsão não conectada por tração, o que significa, por exemplo, rodagem de roda livre. Por consequência, somente força gravitacional acelera o veículo durante deslocamento em referidas distâncias (Y_1) ou (Y_2). Referido cálculo de velocidade de veículo mínima em referido cume tem que considerar se referida unidade de propulsão irá ser conectada por tração ou não conectada por tração para as rodas de tração do veículo, na medida em que existe uma diferença significativa em resistência ao deslocamento de veículo entre referidos **dois** casos.

Em uma concretização adicional da presente invenção, referida unidade de controle é programada para equalizar referida velocidade de veículo mínima para referida primeira velocidade de veículo (v_{min}) se referida segunda distância (x) é mais curta do que um valor pré-determinado. O benefício primordial disso é o de que acelerações desnecessárias adicionais podem ser evitadas.

Em uma concretização adicional da presente invenção, o veículo não tem que ser equipado com a possibilidade para ajustar uma sobrevelocidade de veículo máxima (v_{bcc} *sobrevelocidade*) de maneira a iniciar frenagem de referido veículo se velocidade de veículo se aproxima de referido (v_{bcc} *sobrevelocidade*). Ao invés disso, em um tal veículo não equipado com um controle de cruzeiro de freio, referida velocidade de veículo desejada pode ser igual para referido ajuste de velocidade alvo de veículo (v_{cc} *ajuste de velocidade alvo*).

A **Figura 4** mostra um aparelho (**500**) em concordância com uma concretização da presente invenção, compreendendo uma memória não volátil (**520**), um processador (**510**) e uma memória de leitura e escrita (**560**). A memória (**520**) possui uma primeira parte de memória (**530**), na qual um programa de computador para controle do aparelho (**500**) é armazenado. O programa de computador na parte de memória (**530**) para controle do aparelho (**500**) pode ser um sistema de operação.

O aparelho (**500**) pode ser englobado, por exemplo, em uma unidade de controle,

tal como referida unidade de controle anteriormente mencionada. A unidade de processamento de dados (510) pode compreender, por exemplo, um microcomputador.

A memória não volátil (520) também possui uma segunda parte de memória (540), na qual um programa para referido sistema de controle de cruzeiro em concordância com a presente invenção é armazenado. Em uma concretização alternativa da presente invenção, o programa é armazenado em um meio (em uma mídia) de armazenamento de dados não volátil separado (550), tal como, por exemplo, um *CD* ou uma memória semicondutora permutável. O programa pode ser armazenado em uma forma executável ou em um estado comprimido.

Quando é estabelecido abaixo que a unidade de processamento de dados (510) roda uma função específica, deveria ser evidenciado que a unidade de processamento de dados (510) está rodando uma parte específica do programa armazenado na memória (540) ou uma parte específica do programa armazenado no meio (na mídia) de armazenamento/ gravação de dados não volátil (550).

A unidade de processamento de dados (510) é delineada para comunicação com a memória (550) através de um ônibus (*bus*) de dados (514). A unidade de processamento de dados (510) é também delineada para comunicação com a memória (520) através de um ônibus de dados (512). Em adição, a unidade de processamento de dados (510) é delineada para comunicação com a memória (560) através de um ônibus de dados (511). A unidade de processamento de dados (510) é também delineada para comunicação com um portal/canal de dados (590) pela utilização de um ônibus de dados (515).

O método em concordância com a presente invenção pode ser executado pela unidade de processamento de dados (510), pela unidade de processamento de dados (510) rodando o programa armazenado na memória (540) ou o programa armazenado no meio (na mídia) de armazenamento/gravação de dados não volátil (550).

A presente invenção não deve ser considerada como sendo limitada para as concretizações descritas anteriormente, e deverá ser observado por aqueles especializados no estado da técnica que um número de variações e de modificações é conceptível dentro do escopo de proteção e conceito inventivo da presente invenção como estabelecidos pelas **reivindicações de patente** posteriormente.

REIVINDICAÇÕES

1. Método para controle de um controle de cruzeiro de veículo, **caracterizado pelo fato** de que compreende as etapas de:

- 5 - tração/direção de referido veículo com referido controle de cruzeiro ativo e ajuste para manter um ajuste de velocidade alvo de veículo (*v_{cc} ajuste de velocidade alvo*);
- registro de uma primeira posição de veículo (*A*) quando em tração/direção em uma subida de uma encosta (colina) onde retardamento de veículo diminuiu velocidade de veículo para uma primeira velocidade de veículo (*v_{min}*) abaixo de referido ajuste de
- 10 velocidade alvo de veículo e onde referido retardamento diminuiu para **zero** ou o veículo exatamente começou a acelerar de maneira a aumentar velocidade de veículo para referido ajuste de velocidade alvo de veículo;
- registro de uma velocidade de veículo desejada (*v_{bcc} sobrevelocidade*) em uma segunda posição (*C_1, C_2*) de descida de um cume de referida encosta em uma primeira distância
- 15 (*y_1, y_2*) depois de referido cume;
- fundamentado sobre referida velocidade de veículo desejada, cálculo de uma velocidade de veículo mínima (*$v_{min1}, v_{min2}, v_{min3}$*) em referido cume com a qual referido veículo tem que passar referido cume de maneira a ter capacidade de alcançar referida velocidade de veículo desejada com um consumo de combustível minimizado ou **zero**
- 20 durante referida primeira distância (*y_1, y_2*); e
- controle de velocidade de veículo durante uma segunda distância (*x*) entre referida primeira posição de veículo (*A*) e referido cume (*B*) de maneira que referido veículo alcança referida velocidade de veículo mínima (*$v_{min1}, v_{min2}, v_{min3}$*) quando passando referido cume, e mantendo uma velocidade de veículo abaixo de referido
- 25 ajuste de velocidade alvo de veículo durante referida segunda distância.

2. O método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato** de que referida segunda posição de veículo (*C_1, C_2*) é uma de:

- 30 - um tempo de deslocamento de veículo pré-determinado a partir de referido cume (*B*);
- uma distância pré-determinada a partir de referido cume (*B*);
- na extremidade de referida descida; e
- em uma distância a partir de referido cume (*B*) onde uma resistência de

deslocamento de veículo é estimada para mudar a partir de negativa para positiva.

3. O método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato** de que adicionalmente compreende a etapa de cálculo de uma aceleração ou retardamento de veículo necessitada/o durante referida segunda distância (x) de maneira a alcançar referida velocidade de veículo mínima em referido cume (B) com um consumo de combustível minimizado durante referida segunda distância (x).

4. O método de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato** de que adicionalmente compreende as etapas de:

- registro de referida primeira velocidade de veículo (v_{min}) sendo exatamente abaixo de uma velocidade de veículo de engate de marcha direto em referida primeira posição de veículo (A);
- quando tendo registrado um ajustamento de condição de veículo pré-determinado, referida velocidade de veículo mínima se igualar para referida velocidade de veículo de engate de marcha direto e aceleração do veículo para referida velocidade de veículo mínima (v_{min3}) e engate de uma marcha direta; e
- tração/direção de referido veículo com referido engate de marcha direto durante parte remanescente de referida segunda distância (x).

5. O método de acordo com a reivindicação precedente, **caracterizado pelo fato** de que referida condição de veículo pré-determinada compreende pelo menos uma de:

- referida exatamente abaixo de uma velocidade de veículo de engate de marcha direta (v_{min3}) significando uma diferença de velocidade abaixo de **5 km/h** entre referida velocidade de veículo de engate de marcha direta e referida primeira velocidade de veículo (v_{min});
- referida segunda distância (x) é maior do que um valor pré-determinado; e
- um intervalo de tempo estimado para tração/direção de referido veículo com referido engate de marcha direta durante referida segunda distância (x) é maior do que um valor pré-determinado.

6. O método de acordo com uma das reivindicações precedentes,

caracterizado pelo fato de que compreende ajustamento de uma sobrevelocidade de veículo máxima (v_{bcc} *sobrevelocidade*) para referido controle de cruzeiro de veículo, e onde referida sobrevelocidade de veículo máxima é pelo menos igual a, ou mais alta do que, referido ajuste de velocidade alvo de veículo, e onde referida velocidade de veículo
5 desejada iguala referida sobrevelocidade de veículo máxima.

7. O método de acordo com uma das reivindicações precedentes, **caracterizado pelo fato** de que compreende ajustamento de uma subvelocidade de veículo mínima, possuindo uma relação pré-determinada para referido ajuste de
10 velocidade alvo de veículo (v_{cc} *ajuste de velocidade alvo*).

8. O método de acordo com a reivindicação precedente, **caracterizado pelo fato** de que referida relação pré-determinada é uma de:
- referida subvelocidade de veículo mínima é uma porcentagem pré-determinada
15 de referido ajuste de velocidade alvo de veículo; e
- referida subvelocidade de veículo mínima é uma quantidade pré-determinada abaixo de referido ajuste de velocidade alvo de veículo.

9. O método de acordo com uma das reivindicações precedentes,
20 **caracterizado pelo fato** de que compreende informação acerca de posição de veículo presente e de topografia de estrada vindoura de referida encosta prevendo referido cume, de referida segunda posição e de referida velocidade de veículo mínima.

10. O método de acordo com uma das reivindicações precedentes,
25 **caracterizado pelo fato** de que se referida segunda distância (x) é mais curta do que um valor pré-determinado, então referida velocidade de veículo mínima é ajustada para ser igual a referida primeira velocidade de veículo (v_{min}).

11. Um sistema de controle de cruzeiro de veículo compreendendo uma
30 unidade de controle, interface de entrada de motorista, dispositivo de identificação de posição de veículo, dispositivo de identificação de topografia de estrada, **caracterizado pelo fato** de que referida unidade de controle é disposta para desempenhar etapas de método conforme definidas nas reivindicações 1 até 10 e utilizar informação a partir de

referido dispositivo de identificação de posição de veículo e de referido dispositivo de identificação de topografia de estrada de maneira a calcular referida velocidade de veículo mínima ($v_{min1}, v_{min2}, v_{min3}$).

5 **12.** Um programa de computador, **caracterizado pelo fato** de que compreende recurso de código de programa para desempenho de todas as etapas de método conforme definidas em qualquer uma das reivindicações **1 até 10** quando referido programa de computador é rodado em um computador.

10 **13.** Um produto de programa de computador, **caracterizado pelo fato** de que compreende recurso de código de programa armazenado em um meio (em uma mídia) de leitura por computador para desempenho de todas as etapas conforme definidas em qualquer uma das reivindicações **1 até 10** quando referido produto de programa é rodado em um computador.

15 **14.** Um meio de armazenamento, tal como uma memória de computador (**520**) ou um meio (uma mídia) de armazenamento de dados não volátil (**550**), **caracterizado pelo fato** de que é para utilização em um ambiente de computação, a memória compreendendo um código de programa de leitura por computador para
20 desempenho do método conforme definido nas reivindicações **1 até 10**.

DESENHO

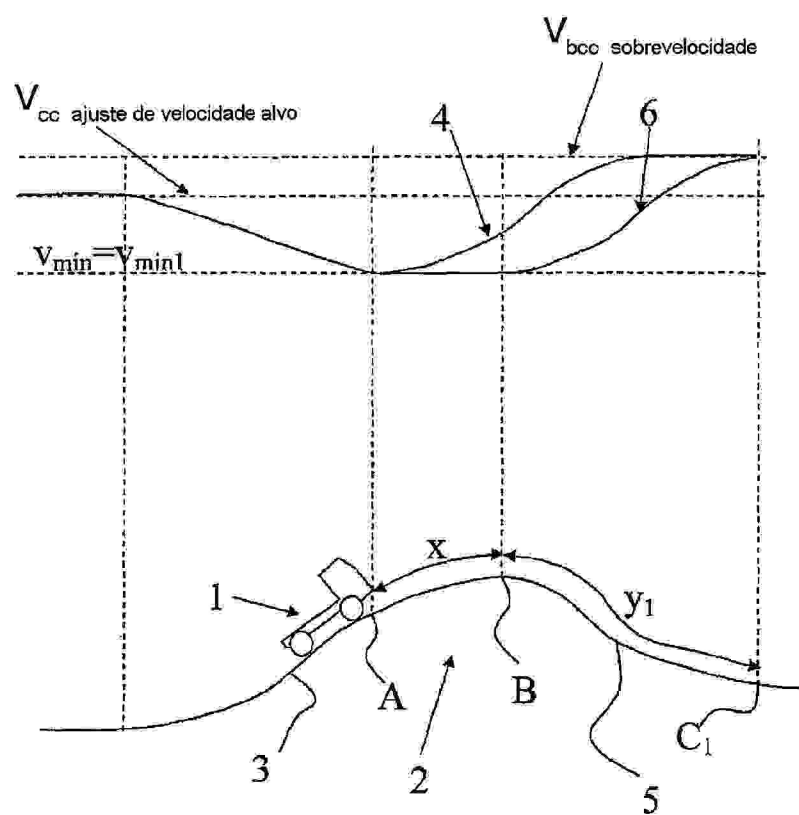


Fig. 1

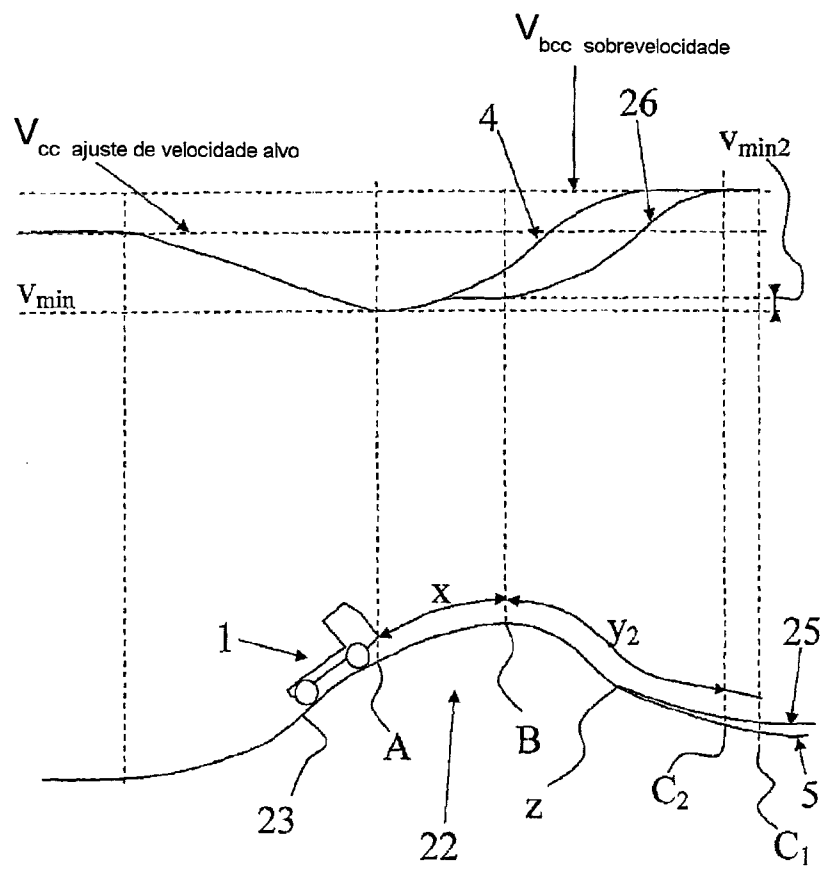


Fig. 2

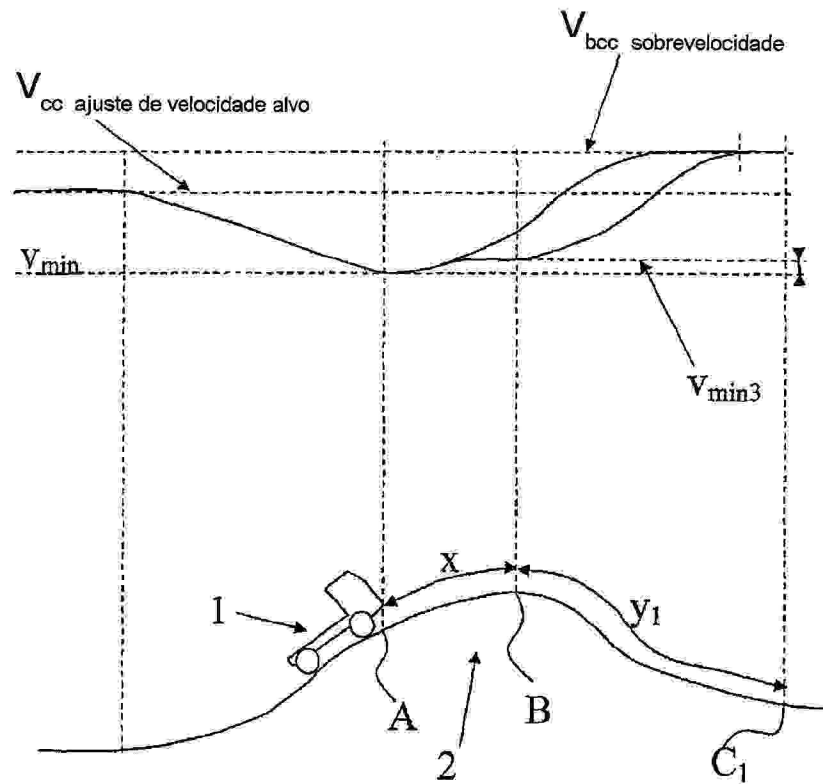


Fig. 3

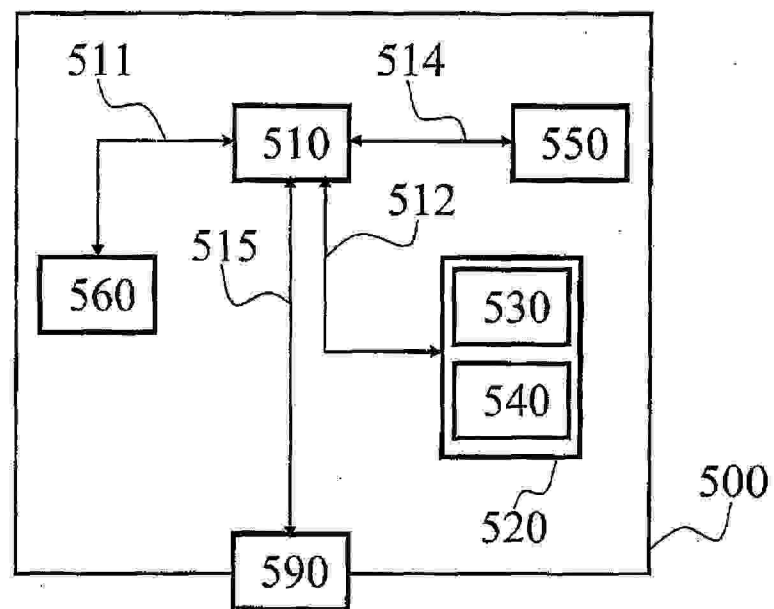


Fig. 4

RESUMO

**” MÉTODO E SISTEMA PARA CONTROLE DE UM CONTROLE DE
CRUZEIRO DE VEÍCULO “**

5 A presente invenção se refere a um método e a um sistema de controle de
cruzeiro de veículo desempenhando as etapas de:

- tração/direção com referido controle de cruzeiro ativo e ajuste para manter um
ajuste de velocidade alvo (v_{cc} *ajuste de velocidade alvo*);

- registro de uma primeira posição (*A*) quando em tração/direção em uma subida
10 de uma encosta (colina) onde retardamento de veículo diminuiu velocidade de veículo
para uma primeira velocidade (v_{min}) abaixo de referido ajuste de velocidade alvo e onde
referido retardamento diminuiu para **zero** ou aceleração tenha exatamente começado de
maneira a aumentar velocidade para referido ajuste de velocidade alvo;

- registro de uma velocidade desejada (v_{bcc} *sobrevelocidade*) em uma segunda posição
15 (C_1, C_2) de descida de um cume de referida encosta em uma primeira distância (y_1, y_2)
depois de referido cume;

- fundamentado sobre referida velocidade desejada, cálculo de uma velocidade
mínima ($v_{min1}, v_{min2}, v_{min3}$) em referido cume com a qual referido veículo tem que passar
referido cume de maneira a ter capacidade de alcançar referida velocidade desejada com
20 um consumo de combustível **zero** durante referida primeira distância (y_1, y_2); e

- controle de velocidade entre referida primeira posição (*A*) e referido cume (*B*) de
maneira que referido veículo alcança referida velocidade mínima ($v_{min1}, v_{min2}, v_{min3}$)
quando passando referido cume.

(Figura 1)