

Introdução

O presente trabalho estuda e relaciona principalmente mas não exclusivamente a variável geográfica altitude com a performance esperada dos atletas e suas táticas para alcance de objetivos na modalidade.

Dentre os objetivos citados, foram considerados:

- Aumento de performance competitiva:
 - Interação técnica precisa sobre tática em tempo real durante competições;
 - Reconhecimento prévio das características físicas e geográficas;
 - Escolha do atleta ideal para cada tipo de terreno dentro de uma equipe;
- Tática de Competições:
 - Dispendio de energia em pontos de aptidão;
 - Economia de energia em pontos de dificuldade;
- Tática de treinos associado à características biofísicas dos atletas:
 - Planejamento de séries específicas de repetições;
 - Escolha de locais adequados considerando variáveis espaciais;
- Treinos com finalidades alheias à competição:
 - Redução e controle de peso corporal;
 - Ganho de condicionamento físico e qualidade de vida;
 - Treinamento por indicação terapêutica;

A pesquisa já apresentou resultados importantes no campo das geotecnologias mas atualmente foca seus esforços em testes que relacionam as variáveis geográficas/espaciais e climáticas como temperatura e humidade com características fisiológicas e biofísicas de cada praticante.

De maneira sucinta, a proposta é analisar dados territoriais de relevo oriundos de fontes gratuitas e que possuam relevância científica como os Modelos Digitais de Elevação processados pelo projeto Topodata do INPE (Valeriano, 2005), associado a levantamentos GPS com precisão submétrica, modelos de ondulação geoidal (Sá et al., 1995), processados de forma conjunta para análise precisa das inclinações presentes nas faixas de rolamento utilizadas pelos ciclistas.

Essas inclinações são correlacionadas em modelos matemáticos que calculam o consumo energético do atleta considerando além das informações do terreno já mencionadas, informações de duração e distância percorrida no treino.

Dentro do modelo elaborado algumas considerações utilizadas no ciclismo internacional foram levadas em questão entre elas destaca-se a classificação de aclives em níveis de dificuldades.

Essas considerações quando cruzadas dentro da proposta de pesos elaborada em conjunto com atletas a partir de entrevistas de campo gera o acumulado de esforço que será contabilizada de forma individualizada.

Um exemplo dessa individualização é o peso do atleta. Não faz sentido considerar o índice de esforço para um atleta de 80 kg que vence um aclive de 8% e usar o mesmo critério matemático para um atleta de 65 kg subindo o mesmo aclive.

Metodologia

De posse das informações colhidas na fase de inicial, uma proposta metodológica, onde para uma área de teste uma série de dados espaciais serão coletados tanto na forma de produção de dados como é o caso do levantamento GPS de alta precisão como também oriundo de fontes públicas e com finalidade científica a exemplo, o projeto Topodata do INPE (Valeriano, 2005).

O resultado será compilado a partir de uma álgebra de mapas em sistema GIS, gerando superfícies que trazem espacialmente qual é o melhor trajeto e por quanto tempo o ciclista deve percorrê-lo.

A partir dos vetores de altimetria e das pistas de rolamento os demais dados menos precisos são compensados/corrigidos otimizando análises futuras.

O tópico referente aos métodos serão divididos em 4 Subtópicos à saber:

- Área de Estudo: Detalhamento da área piloto usada para os testes;
- Plano para aquisição de dados: Esforços empenhados no levantamento das informações geográficas/espaciais;
- Desenvolvimento da Solução: Lógica matemática empregada no cálculo;
- Processamento: Uso de software e algoritmos computacionais para geração dos subprodutos e produtos finais;

Área de Estudo

A imagem da área de estudo será obtida por meio do recorte e posterior georreferenciamento das imagens orbitais disponíveis no “Google Earth” de forma experimental. Para a delimitação dessa área será construído um polígono que servirá de base para o georreferenciamento no software QGIS versão 2.14.

Escolheu-se a Região do Vale do Paraíba em São José do Campos-SP, bairro Urbanova, por apresentar uma topografia com bastante variação, o que propicia a criação de diferentes níveis de dificuldade e por estar em uma área do município que apresenta-se afastada dos centros comerciais, influência diretamente na quantidade reduzida de tráfego. Essas características atraem praticante de ciclismo e pedestrianismo de todo o município e todas idades.



Imagem de famílias praticando o ciclismo na área de estudo, o local é constantemente visitado para essa prática. - (Fonte: Autores)



Equipe de Ciclismo – Clube de Ciclismo de São José dos Campos - (Fonte: Líder – Liga de Desporto de Rendimento e de Base da Capital Valeparaíba e Litoral Norte, acesso setembro de 2016)



Urbanova usado para uma competição Ciclística Regional - (Fonte: Autores)

Além da prática comum mostrada nas figuras o local também é o preferido de treinos da Equipe de Ciclismo – Clube de Ciclismo de São José dos Campos que incentiva a prática do desporto por atletas das categorias de base e de inclusão com a modalidade Hand-Bike (paratletas) praticada por atletas sem o movimento dos membros inferiores, detalhe ao fundo da acima.

Plano para Aquisição de Dados

Entre o conjunto de dados que irão formar a fonte de informações para o levantamento estão 3 categorias:

Tabela dados: Plano de Aquisição dos Dados

Tipo	Tipo	Detalhamentos
Gratuitos e Disponíveis	Modelo digital de elevação colhido a partir do projeto Topodata INPE Imagens colhidas a partir do Google Earth Pro em caráter experimental	
Dados Levantados	Levantamento GPS preciso, pós-processado (Camargo, 2004); Elaboração de base de arrumamentos; Entrevistas com atletas e interessados;	Análise Expectativas Teste de Símbolos
Dados Processados	Geração da biblioteca de símbolos; Mapa de declividade; Geração de perfis altimétricos; Geração de atribuição da base de dados vetorial; Resultados finais	Layouts Programas de Treino

Para a formulação que posteriormente daria o peso de deslocamento em um treinamento foi planejado uma equação matemática envolvendo vários princípios detectados nas entrevistas como mais cruciais aos atletas. No total 13 variáveis serão computadas sendo elas apresentadas na Tabela abaixo.

Tabela Variáveis: Variáveis utilizadas no modelo matemático de geração dos programas de treinamento com suas respectivas classes e contribuição no resultado

Nº	Variável	Tipo	Peso
1	Classe de Inclinação	Geográfica	0,26
2	Temperatura	Climática	0,26
3	Humidade	Climática	0,08
4	Distância Percorrida	Geográfica	0,08
5	Duração do Exercício	Treinamento	0,08
6	Qualidade do Asfalto	Geográfica	0,023
7	Nível do Praticante	Treinamento	0,08
8	Índice de Massa Corporal	Biofísica	0,023
9	Altura	Biofísica	0,023
10	Peso	Biofísica	0,023
11	Objetivo Praticante	Treinamento	0,023

12	Idade	Biofísica	0,023
13	Sexo	Biofísica	0,022

3.4 Processamento

O processamento dos resultados se dará pela execução de uma equação matemática que calcula geográfica/espacialmente um valor numérico a cada pixel de uma imagem de 30 metros de resolução espacial. A esse dado cada valor de pixel através da álgebra de bandas trará armazenado um valor numérico que representa a relação de todas as 13 variáveis compiladas de forma conjunta com seu devido peso considerado, vale ressaltar que os valores atribuídos a cada variável, isto é seu coeficiente, nos valores máximos atribuídos geram um resultado que atinge o peso esperado para a variável e anunciado na tabela de pesos, resultando ao final em uma superfície quantitativa a qual servirá de base para elaboração dos programas de treinamentos de cada nível.

A equação planejada a ser testada encontra-se abaixo:

$$Pixel_{i,j} = (0,26 * IC) + (0,26 * TP) + (0,08 * H) + (0,08 * D) + (0,08 * T) + (0,023 * AF) + (0,08 * N) + (0,023 * I) + (0,023 * O) + (0,023 * ID) + (0,022 * S)$$

Tabela14: Variáveis do Modelo e Seu significado

Variável	Significado
IC	Valor correspondente à classe de inclinação;
TP	Valor correspondente à classe de Temperatura;
H	Valor correspondente à classe de Humidade;
D	Valor correspondente à classe de Distância Percorrida (calculado em relação de correspondência);
T	Valor correspondente à classe de Duração do Exercício (calculado em relação de correspondência);
AF	Valor correspondente à classe de Qualidade do Asfalto;
N	Valor correspondente à classe de Nível do Praticante;
I	Valor correspondente à classe de IMC (calculado em relação de correspondência);
O	Valor correspondente à classe de Objetivo do Praticante;
ID	Valor correspondente à classe de Idade do Praticante;
S	Valor correspondente à classe Sexo do Praticante;