



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

FEPEG

F Ó R U M
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

GEODÉSICAS, E SUAS FUNCIONALIDADES NA CONSTRUÇÃO

Autores: PATRICIA DE ALMEIDA DA SILVA, DÉBORA SANTOS RODRIGUES, HENRIQUE NOGUEIRA DE BASTOS, INGRID PEREIRA ALMEIDA, PATRÍCIA DE ALMEIDA SILVA

Introdução

A palavra geometria origina-se do idioma grego e significa medir a terra, indicando que sua origem, como área de estudos, foi mantido pela necessidade de demarcação de terras, possivelmente para agricultura. No que se refere à geometria diferencial, que atualmente significa o estudo da geometria com o auxílio do cálculo diferencial e integral, postula-se que esta tenha começado com o estudo de curvas notáveis, que são abundantemente encontradas nas obras de Euclides, Arquimedes de Siracusa e Apolonio de Pergas da antiguidade. A geometria diferencial moderna estuda a influência das propriedades locais no comportamento de toda a curva ou superfície e estende o estudo aos espaços não euclidianos e variedades de qualquer dimensão, baseando-se ainda, no entanto, nos métodos do cálculo diferencial e integral. Curvas e superfícies são objetos que qualquer pessoa pode ver, e muitas das questões que podem ser levantadas sobre estes objetos são óbvias e naturais. A geometria diferencial preocupa-se com a formulação matemática de algumas dessas questões e em tentar encontrar respostas para elas, usando as técnicas do cálculo diferencial. O objetivo desse trabalho é analisar de forma simples as definições e aplicações das curvas geodésicas. Geodésica é uma curva regular $\gamma(t)$ contida em uma superfície $x(u,v)$ é uma geodésica se o vetor $\gamma'(t)$ é zero ou perpendicular à superfície no ponto $\gamma(t)$, isto é, $\gamma''(t)$ é paralelo ao vetor N , normal à superfície. Simplificando é o **caminho mais curto (ou mais longo) entre dois pontos em um espaço tridimensional**. Ao contrário da geometria plana, onde a menor distância é traçada por uma reta, na geometria curva o percurso mais curto entre dois pontos é descrito como um semicírculo. Analisaremos a sua funcionalidade em diversas áreas do conhecimento como Topografia, cartografia ou geografia, no entanto este trabalho focará em suas aplicações na arquitetura.

Material e métodos

Um personagem importante no desenvolvimento da geometria diferencial foi Bernhard Riemann que em 1854 escreveu e apresentou o trabalho *As hipóteses sobre as quais se baseiam os fundamentos da geometria*, para admissão como docente na Universidade de Göttingen. Este trabalho é considerado o marco zero da criação da atual geometria riemanniana e nele a noção de "espaço" é tomada como sendo resultado da "colagem" de abertos do R^n sendo que a cada ponto é associada uma forma quadrática que hoje chamamos de métrica. A partir da métrica, Riemann definiu as geodésicas como sendo as curvas que localmente minimizam distâncias entre pontos e, também, a noção de curvatura seccional. As geodésicas sobre uma superfície regular S podem ser pensadas intuitivamente como sendo as "curvas sobre S que minimizam distâncias". As geodésicas desempenham, portanto, o mesmo papel que as retas no plano euclidiano. Temos as Cúpula geodésica, Também conhecida por domo geodésico, esta obra arquitetônica foi inicialmente idealizada por Richard Buckminster Fuller, um designer e arquiteto estadunidense.

A base para a construção de um domo geodésico é a face de um icosaedro subdividido em várias partes. Quanto maior for o número de peças fragmentadas em triângulos simétricos, mais redondo e compacto será a cúpula, Ainda que possam ser também ovais ou paraboloides, o seu formato mais comum é o da meia-seção da esfera, ou hemisfério (como é o caso da Basílica de São Pedro, no Vaticano, ou do edifício do Capitólio dos Estados Unidos).. As cúpulas geodésicas são conhecidas por serem estruturas altamente resistentes e leves, garantindo um fácil transporte. As Cúpulas geodésicas estão intimamente relacionadas à Geometria Sagrada, antiga ciência que atribui significados simbólicos e sagrados a determinadas formas e proporções geométricas. Refere-se ao estudo das ligações entre as proporções e formas contidos no microcosmo e no macrocosmo com o propósito de compreender a unidade que permeia toda a Vida. os domos costumavam estar presentes em edifícios de grande importância local, seja por sua relação com a espiritualidade humana, com igrejas templos e mausoléus, seja do ponto de vista político, como em palácios e prédios governamentais. A sua grandiosidade arquitetônica, mas também a complexidade e o enorme consumo de recursos da sua construção, que exigia materiais robustos como pedras ou o aço e o concreto, e sistemas elaborados de arcos cruzados para sua sustentação, o fazia estar presente nessas construções. Considerado como o pai do domo geodésico, "Bucky" Fuller iniciou sua busca por auxiliar no desenvolvimento de técnicas e soluções tecnológicas que pudessem melhorar a condição humana de forma eficiente ainda na década de 30, tendo como base os conceitos de sinergia e "maximização dinâmica". Após diversos estudos e experimentos relacionados a abrigos práticos e que utilizassem a menor quantidade possível de recursos, Fuller elaborou em meados dos anos 40 os princípios geométricos que tornaram possível o desenvolvimento da arquitetura do domo geodésico. Sua base foram as propriedades estruturais dos triângulos e as relações geodésicas dos sólidos platônicos, em especial o icosaedro, princípios a partir dos quais desenvolveu a mais popular e difundida forma de domo geodésico. Difundida de forma



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

FEPEG

F Ó R U M
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X

As diversas vantagens de se usar a geometria geodésica, mais sua forma mais difundida é a utilizada na arquitetura na qual existem grandes vantagens, a cúpula são uma das estruturas mais rápidas de se fabricarem que existem, sendo que em sua fabricação gera-se uma quantidade muito pequena de resíduos e quando desmontada ocupa pouquíssimo espaço, sendo muito fácil transportá-la. Possuem a capacidade de se construir o maior vão livre possível com a menor quantidade de material. É uma das estruturas mais estáveis e resistentes desenvolvidas pelo homem. Há registros de Cúpulas geodésicas que resistiram à diversas catástrofes e extremos climáticos. Precisam de pouca cimentação, e uma fundação mais simples, reduzindo custos no início das construções. Sua área de superfície da estrutura é reduzida requer menos materiais de construção. Geodésicas profissionais, devidamente fabricadas e montadas, podem durar muitas e muitas décadas. A mais antiga do mundo já vai completar 100 anos.

Conclusão

Cúpula geodésica é uma estrutura arquitetônica utilizada pelas mais diversas civilizações desde a antiguidade. A extensa utilização deste recurso pode ser atribuída à sua grande estabilidade e resistência mecânica. Muita da investigação geodésica é também efetuada sob o disfarce de Ciência do Espaço, Geofísica, Oceanografia, etc, suas utilizações, são as mais amplas possíveis. Em um momento onde se busca alternativas menos poluentes, mais ecológicas, baratas mais sem perder a qualidade, utilizar-se da geometria geodésica é uma, ótima saída, ainda mais que sua estrutura é de uma incrível e encantadora beleza, gerando padrões geométricos esteticamente belos. Desta forma, vemos que é de grande utilidade, o estudo e uso da geometria na nossa sociedade desde dos primórdios da civilização, e que essa ainda é uma área abrangente para pesquisas e estudos. A natureza global da Geodesia impõe que muito do trabalho teórico seja feito, quer nas universidades quer nas instituições governamentais São poucos institutos privados que acham economicamente viável fazer alguma investigação em Geodesia.

Agradecimentos

Os agradecimentos se direcionam a Professora Débora Santos Rodrigues da disciplina de Geometria Diferencial Clássica pela paciência e orientação. Aos nossos colegas de turma pelo caminhar juntos e contribuir para o avanço da matéria de forma satisfatória. E por fim a família de cada um, que nos possibilita sempre a oportunidade de crescimento através do apoio.

Referência Bibliográficas

Disponível

em:

<

http://www.repositorio.ufop.br/bitstream/123456789/2738/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_EstruturaGeod%C3%A9sicasEstudos.P

>. Acesso em 15 de Out de 2018.

Disponível em : < <http://www.mat.uc.pt/~picado/geomdif/0405/> > . Acesso em 15 de Out de 2018

Disponível

em:

<

http://www.genesisgeodesica.com.br/index.php?option=com_content&view=article&id=44&Itemid=65>. Acesso em:

15 de Out de 2018.

Imagens



CIÊNCIA E TECNOLOGIA:
IMPLICAÇÕES NO ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

FEPEG

F Ó R U M
ENSINO • PESQUISA • EXTENSÃO • GESTÃO

REALIZAÇÃO:



APOIO:



ISSN: 1806-549X



cúpula geodésica