

**PROPOSTA DE AÇÕES COM UTILIZAÇÃO DE TECNOLOGIA LIMPA
PARA UNIDADES INDUSTRIAIS POLUIDORAS DO TRIÂNGULO
CRAJUBAR – CE**

Balbina Raquel de Brito Correia¹; **José Leonardo da Silveira Guimarães**² –
¹FUNCAP/URCA; e ²Orientador, Curso de Engenharia de Produção Mecânica,
Departamento de Engenharia de Produção / URCA, CE, Brasil
(balbinacorreia@hotmail.com).

O setor industrial é um dos principais responsáveis pela degradação e poluição ambiental, que cresce com o desenvolvimento econômico. O Triângulo Crajubar, composto pelas cidades de Crato, Juazeiro do Norte e Barbalha, localizado no sul do Ceará, possui um pólo industrial significativo e, por tanto, gera efeitos ambientais também significativos na região. O estudo em tela traz uma abordagem sobre a influencia ambiental deste setor na região, discutindo a perspectiva de aplicação da tecnologia limpa, a qual engloba a prevenção da poluição, minimização de riscos ambientais e redução de custos, sob o enfoque da produção mais limpa para um desenvolvimento sustentável relevante e efetivo. Para tanto, foram consultados órgãos ambientais, municipais e estadual, com aplicação de entrevistas e questionários, para caracterizar e conhecer o problema estudado, e ampla pesquisa bibliográfica. A região possui cerca de 250 empresas atuantes, onde aproximadamente 60% estão licenciadas e 30% em processo de licenciamento ambiental. Todas as atividades são potencialmente poluidoras, gerando em média 462 toneladas de resíduos por ano, cada, e 47% apresenta potencial poluidor degradador de nível médio. Algumas atividades se destacam em relação a agressões ao meio ambiente, como indústrias de galvanoplastia, de cerâmica e têxtil. As ações ambientais, em algumas empresas, são limitadas ao tratamento de resíduos e não foi identificado uso de tecnologia limpa. A qualidade ambiental do Crajubar depende de ações mais objetivas e práticas dos setores industriais e uma intervenção mais efetiva dos órgãos ambientais, com a possível aplicação de tecnologias limpas, propostas neste estudo, que venha contribuir para um eficiente desempenho ambiental e conseqüente desenvolvimento sustentável na região de forma considerável.

Agradecimentos a Leonardo Guimarães e FUNCAP. (FUNCAP/URCA)

Escolha da área de conhecimento:

- Ciências Exatas e da Terra
- Ciências da Vida
- Ciências Tecnológicas
- Ciências Humanas
- Ciências Agrárias

ESTUDO DOS COPRÓLITOS DA FORMAÇÃO SANTANA, MEMBRO ROMUALDO

Péricles Emmanoel Macêdo e Silva¹; Joelma Monteiro² ¹CNPq/URCA; e ²Orientador, Curso de Física, Departamento de Física / URCA, CE, Brasil

¹(yeshuaeloim@hotmail.com).

Esta pesquisa destaca o estudo dos coprólitos encontrados no Membro Romualdo que é a unidade estratigráfica superior da Formação Santana - Bacia Sedimentar do Araripe. É caracterizado por litofáceis argilo-carbonáticas de um ambiente lacustre com influência marinha. Os afloramentos do Membro Romualdo são encontrados nas encostas da Chapada do Araripe, logo abaixo das camadas arenosas das formações Arajara ou da Formação Exu. Estes coprólitos que são excrementos fossilizados de animais que apresentam formas e tamanhos diferentes, dependendo do tipo de organismos geradores, da diagenese, da deposição, e do estado de preservação. As amostras foram coletadas em uma escavação controlada realizada no sítio Sobradinho nas coordenadas geográficas S 07° 34' 393'' e W 39° 09' 612''. Após coletadas, as amostras foram preparadas para a serem submetidas a caracterização dos compostos dos coprólitos por meio difração de raios-X. O estudo da difração de raios - X possibilita avaliar a identificação e caracterização dos componentes que constituem o material. A partir dos resultados obtidos será possível interpretar o hábito alimentar dos peixes que outrora habitaram o paleolago Araripe no Albiano (+/- 100 milhões de anos passados) contribuindo com as observações feitas por HÄNTZSCHELL *et all* (1968), SOUTO (2001 e 2002) nesta região. Considerando o resultado quantitativo, podemos afirmar que os coprólitos colocados em amostragem são basicamente constituídos por fosfato de cálcio hidróxido (Hidroxiapatita), substância que aparece em grande quantidade nos ossos de vertebrados.

Agradecimentos ao CNPq/URCA.

Escolha a área de conhecimento:

- Ciências Exatas e da Terra
- Ciências da Vida
- Ciências Tecnológicas
- Ciências Humanas
- Ciências Agrárias

Bibliografia

HÄNTZSCHELL,W.; EL-BAZ,F. & AMSTUTZ,G. C.Coprolites, An Annotated Bibliography. *The Geological Society of America Memoir*.1968 p.108,132

SOUTO, P.R.F. Significado paleobiológico dos ostracodes associados aos coprólitos da Formação Santana (Eocretáceo) da Bacia do Araripe, NE do Brasil. In: VI Simpósio sobre o cretáceo do Brasil. II Simpósio sobre El Cretacico de América del sur. Boletim, São Pedro. 2002, p 107 – 111.

SOUTO, P.R.F.; MEDEIROS, M.A. & CARVALHO, I. S. *Coprólitos da Laje do Coringa, ilha do Cajual/Maranhão, Formação Itapecuru* (Bacia de São Luis, Cretáceo Superior. In: Congresso Brasileiro de Paleontologia, Rio Branco – AC, Boletim de resumos. 2001. p. 20

Fará, E.; Saraiva, A. A. F.; Campos, D. A.; Moreira, J. K. R.; Siebra, D. C.; Kellner, A. W. A.; *Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology* **2005**, 218,145.

ESTUDO DA DINAMICA DE CAMPOS, ATRAVÉS DO FORMALISMO DE DIRAC.

Francisco Calvi da Cruz Junior¹ ; Francisco Augusto Silva Nobre²⁻¹FUNCAP/URCA;
e ²Orientador,
Curso de Matemática, Departamento de Matemática / URCA, CE, Brasil
(ledzeppelin.jr@gmail.com).

Uma forma alternativa de se descrever a Mecânica Clássica é a formulação hamiltoniana, em lugar da lagrangiana. A evolução temporal do sistema físico pode ser estudada pelas equações de Hamilton. Estas, são equações diferenciais de primeira ordem no tempo que, quando combinadas, levam as mesmas equações diferenciais obtidas pelo formalismo lagrangiano que, por sua vez, eram as mesmas obtidas pela segunda lei de Newton. O formalismo lagrangiano não é operacionalmente vantajoso em relação ao newtoniano quando usado no campo de atuação mecânica, o mesmo acontece com o formalismo hamiltoniano. A vantagem está na parte formal da teoria, principalmente no que se refere á passagem para a mecânica quântica. Sistemas vinculados ocorrem com freqüência na física, como por exemplo, a teoria Eletromagnética de Maxwell, a teoria da gravitação de Einstein. Nosso propósito é escrevermos algumas lagrangianas de campos clássicos e analisar sua dinâmica através do formalismo de Dirac. Dirac tratou lagrangianas de sistemas vinculados redefinindo os Parênteses (Brackets) de Poisson através da introdução dos vínculos da teoria, na qual defini-se uma classificação de vínculos de primeira e segunda classe. Estes novos objetos matemáticos foram chamados de Parênteses de Dirac. Assim nosso objetivo neste trabalho é estudar alguns modelos didáticos com campos clássicos, através da Teoria de Dirac para sistemas vinculados.

Escolha a área de conhecimento:

- Ciências Exatas e da Terra
- Ciências da Vida
- Ciências Tecnológicas
- Ciências Humanas
- Ciências Agrárias

Apresentação:

- Oral
- Painel

Classificação dos Modos Normais de Vibrações de Cristais de Aminoácido L-Valina por meio de Cálculos Computacionais de Primeiros Princípios

Larissa Luna Honório da Franca¹; **Alexandre Magno Rodrigues Teixeira**² – CNPq/URCA; e ²Orientador, Departamento de Física /URCA, CE, Brasil (laraluna9@hotmail.com)

Os aminoácidos são moléculas com cerca de 20 a 30 átomos que entram na constituição de todas as proteínas conhecidas. Um fato interessante é que dos vários tipos de aminoácidos existentes, apenas 20 deles são utilizados para a síntese de proteínas na natureza (animais, plantas, bactérias, vírus). Do ponto de vista do estado sólido, os aminoácidos adotam uma forma “zwitteriônica” do tipo $\text{RHC}(\text{NH}_3^+)\text{COO}^-$, onde R é um radical que caracteriza o aminoácido. O radical R correspondendo C_3H_7 caracteriza o aminoácido L-valina que possui fórmula molecular $\text{C}_5\text{H}_{11}\text{O}_2\text{N}$ e cristaliza-se em uma estrutura monoclinica P2_1 (C_2^2) com quatro moléculas por célula unitária dando origem a 225 modos ópticos. Neste trabalho, realizamos cálculos computacionais de primeiros princípios numa molécula livre de l-valina com o propósito de auxiliar na classificação das vibrações moleculares presentes no cristal de L-valina observados experimentalmente pela técnica de espectroscopia Raman. Os cálculos foram realizados usando o Gaussian 98. O método empregado foi o da Teoria do Funcional Densidade (DFT), associado ao funcional B3LYP com o conjunto de base 6-31g (d). Os modos normais de vibração resultante do cálculo são portanto, classificados e comparados com aqueles obtidos pela espectroscopia Raman. Uma boa concordância entre as frequências preditas e aquelas observadas experimentalmente são obtidas quando empregamos um fator de escala.

Agradecimentos ao CENAPAD-SP pelas facilidades computacionais e permissão para uso do GAUSSIAN 98 ao Projeto 373 e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq, pelo suporte financeiro concedido através do programa PIBIC/CNPq/URCA.

Escolha a área de conhecimento:

- (x) Ciências Exatas e da Terra
- () Ciências da Vida
- () Ciências Tecnológicas
- () Ciências Humanas
- () Ciências Agrárias

LIMITES: INFINITOS E NO INFINITO

GRÁFICOS COM ASSÍNTOTAS VERTICAIS E HORIZONTAIS

Ediuberto Dias de Oliveira¹; Carlos Humberto Soares Júnior² [WINDOWS-1252?]-
¹CNPq / URCA; e ²Orientador, Curso de Matemática, Departamento de Matemática Pura e Aplicada / URCA, Ce-Brasil.(ediubertodias@hotmail.com).

Em minha pesquisa, trabalhamos com limites infinitos e limites no infinito; estudamos os gráficos de algumas funções, dos quais continham assíntotas verticais e horizontais, pois este foi um dos nossos principais focos de estudo. Para uma melhor compreensão e visualização de tais gráficos, contamos com ajuda de um software, o [WINDOWS-1252?]“Mathematica”, o que tornou nossa pesquisa mais curiosa e interessante.

Inicialmente calculamos os limites para sabermos se eles convergiam ou divergiam. Em seguida mostramos que os gráficos dos limites no infinito tem assíntotas horizontais e que os gráficos dos limites infinitos tem assíntotas verticais. Para mostrarmos tais propriedades usamos o Plot, que é um comando que desenha gráficos e que aceita vários outros comandos dentro do mesmo. Como o Plot simplesmente desenha gráficos, usamos esses outros comandos para facilitar cada vez mais a visualização, tais comandos são PlotStyle->{RGBColor[a,b,c]}, PlotLabel->{StyleForm[f(x)]}, Frame->True, Background->GrayLevel[a], GridLines->{Automatic}, DefaultColor->GrayLevel[b]. A seguir listarei as funções de cada um desses comandos como por exemplo PlotStyle->{RGBColor[a,b,c]}, este comando é utilizado para dar cores aos gráficos, sendo estas representadas pelas variáveis (a,b,c), o PlotLabel->{StyleForm[f(x)]}, permite a visualização das funções, no caso [f(x)] pelas quais o Plot está desenhando o gráfico, o Frame->True, coloca o gráfico dentro de uma de uma caixa e translada as medidas dos eixos para a mesma, ficando as medidas do eixo Y representada pela parte vertical e o eixo X pela parte horizontal da caixa, o Background->GrayLevel[a], semelhante ao Frame->True ele também coloca o gráfico dentro de uma caixa, diferenciando-se nos eixos que permanecem com suas medidas e pela variedade de cores que podemos escolher para tal caixa, para isso basta trocar o valor da variável (a), o GridLines->{Automatic} coloca o gráfico dentro de uma caixa trasejada, ou seja, dentro de uma grade, e por ultimo temos o DefaultColor->GrayLevel[b], este comando modifica as cores dos eixos, ele é usado essencialmente para acompanhar o Background->GrayLevel[a].

Agradecimentos a Carlos Humberto Soares Júnior e CNPq / URCA.

Escolha a área de conhecimento:

- (x) Ciências Exatas e da Terra
- () Ciências da Vida
- () Ciências Tecnológicas
- () Ciências Humanas
- () Ciências Agrárias

TEOREMA ESPECTRAL

Aragonês Batista dos Santos¹; Carlos Humberto Soares Júnior² – ¹CNPq/URCA; e
²Orientador,

Licenciatura em Matemática, Departamento de Matemática Pura e Aplicada/URCA,
Juazeiro do Norte-CE, Brasil.

(aragones-mat@hotmail.com).

Em nossa apresentação, demonstraremos o Teorema Espectral, pois o mesmo afirma que todo Espaço Vetorial munido de produto interno que tem um Operador Linear Auto-adjunto definido sobre si, possui uma base ortonormal formada de autovetores. Para isto, enunciaremos dois Teoremas e um corolário que serão de grande importância na demonstração do resultado acima citado.

Escolha a área de conhecimento:

- (X) Ciências Exatas e da Terra
- () Ciências da Vida
- () Ciências Tecnológicas
- () Ciências Humanas
- () Ciências Agrárias

TESTE DO CONFRONTO POR INTEGRAL

Cícera Carla do Nascimento Oliveira¹, ¹FUNCAP/URCA; Carlos Humberto Soares Júnior² - ²Orientador, Curso de Matemática, Departamento de Matemática/URCA – CE – Brasil. (carla.fame@bol.com.br)

Um dos assuntos que estudamos na nossa pesquisa e apresentaremos será um dos resultados sobre a convergência de séries de números reais. Um dos pré-requisitos necessários para o acompanhamento deste conteúdo é o estudo de seqüências de números reais visto em análise real e cálculo I. O **teste da integral** é um método para estabelecer a convergência de séries numéricas, comparando a soma de seus termos à integral de uma função adequada. É necessário que se tenha uma série de números positivos, uma função que seja decrescente, também de termos positivos, e que seja localmente integrável, para que o teste seja verdadeiro; sem contar que o termo geral da série deve ser igual ao valor da função em um número inteiro positivo. Este critério é um dos mais importantes para se saber se determinada série diverge ou não.

Agradecimentos a Carlos Humberto Soares Júnior e FUNCAP (FUNCAP/URCA).

Escolha a área de conhecimento:

- Ciências Exatas e da Terra
- Ciências da Vida
- Ciências Tecnológicas
- Ciências Humanas
- Ciências Agrárias

O TRIEDRO DE FRENET-SERRET: IMPORTÂNCIA, UTILIZAÇÕES E ENFOQUE GEOMÉTRICO.

Luiz Antonio Tavares Monteiro¹; Liane Mendes Feitosa Soares² - ¹FUNCAP/URCA; e ²Orientadora, Curso de Matemática, Departamento de Ciência e Tecnologia / URCA, CE, Brasil (luizjua@hotmail.com).

Os estudos do Triedro Móvel ou Triedro de Frenet-Serret têm se mostrado de notável e relevada importância, não somente no contexto pertinente ao âmbito da Matemática (onde, de um modo mais específico, encontra-se inserido na seara da Geometria Diferencial), mas em outros segmentos no ramo das ciências. Ao tomar uma curva diferencial (em que se é capaz de encontrar tangente em todos os pontos), conceituamos o Triedro como um conjunto de três vetores ortogonais que acompanham todo o traço da referida curva em cada ponto da mesma. O Triedro acima citado mostra-se como uma ferramenta imprescindível pois traz de maneira intrínseca uma série de informações para estudar e caracterizar localmente os fenômenos na vizinhança de um ponto analisado. Mostraremos nessa apresentação, através de recursos computacionais, como se proceder algebricamente para encontrar o conjunto dos vetores mencionados bem como definir curvatura e torção, elementos intimamente associados ao foco principal deste trabalho, e, conseqüentemente, identificá-los geometricamente.

Agradecimentos à Liane Feitosa e a FUNCAP. (FUNCAP/URCA)

Escolha a área de conhecimento:

Ciências Exatas e da Terra

Ciências da Vida

Ciências Tecnológicas

Ciências Humanas

Ciências Agrárias

O TRIEDRO DE FRENET-SERRET

Oslenne Nogueira de Araújo¹; **Carlos Alberto Gomes de Almeida**²; -

¹FUNCAP/URCA; e ²Orientador, Curso de Matemática, Departamento de Matemática Pura e Aplicada / URCA, CE, Brasil (oslenne@hotmail.com).

A geometria diferencial clássica é o estudo das propriedades locais das curvas e superfícies. Partimos da necessidade física de sair do referencial inercial para o referencial móvel sobre uma curva e com o auxílio da geometria diferencial definimos o Triedro de Frenet-Serret. Para isso inicialmente compreendemos as definições de curvas parametrizadas, curvas regulares e comprimento de arco.

Para uma melhor visualização deste referencial móvel fizemos uso do software matemático Maple onde a partir de uma animação pudemos perceber o comportamento dos vetores tangente, normal e binormal, ou seja, do Triedro de Frenet-Serret, em cada ponto da curva estudada.

Os elementos descritos no referencial de Frenet-Serret tornam-se ingredientes indispensáveis à caracterização das curvas. Estes elementos definem dois componentes fundamentais no estudo das curvas, são eles: a curvatura κ e a torção τ . O Teorema Fundamental da Teoria das Curvas, uma seqüência lógica da pesquisa, estabelece que dadas duas aplicações $C^\infty \kappa, \tau: I \rightarrow \mathbb{R}$, com $\kappa(s) > 0$ para todo s pertencente a I , onde I é conexo, existe uma curva C contida em \mathbb{R}^3 , única a menos de posição, cuja curvatura é κ e cuja torção é τ . Agradecimentos a Carlos Alberto, Elizabeth Lacerda e FUNCAP. (FUNCAP/URCA)

Escolha a área de conhecimento:

- (x) Ciências Exatas e da Terra
- () Ciências da Vida
- () Ciências Tecnológicas
- () Ciências Humanas
- () Ciências Agrárias

VARIÁVEIS ALEATÓRIAS: A DISTRIBUIÇÃO NORMAL

Rosilda Benício de Souza; Pedro Ferreira de Lima; **Liane Mendes Feitosa Soares**; CNPQ/URCA; Curso de Matemática; Departamento de Matemática Pura e Aplicada / URCA, CE, Brasil; (rosildabenicio@yahoo.com.br)

Em nosso projeto de pesquisa, o qual é desenvolvido a partir de tópicos estatísticos, estudamos sobre Variáveis Aleatórias, buscando o conhecimento dos vários modelos de distribuição de probabilidade, tanto para variáveis aleatórias discretas quanto contínuas. Nesta apresentação será feita uma abordagem da distribuição normal, um modelo fundamental em probabilidade e inferência estatística, detalhando sobre suas principais propriedades, esta é certamente uma das mais importantes entre as distribuições de probabilidade contínua, serve como uma excelente aproximação para uma grande classe de distribuições, tendo também enorme importância prática. Suas origens remontam a Gauss em seus trabalhos sobre erros de observações astronômicas, por volta de 1810. Na prática, suponhamos estar interessados na probabilidade de um tal evento ocorrer, usando a função densidade de probabilidade para a distribuição normal, é possível saber o que se pode esperar, como também, fazendo uso dos parâmetros média e desvio padrão, e de uma tabela nos fornecida, podemos concluir da probabilidade. Os modelos probabilísticos tem grande utilidade quando os dados fornecidos aparentam estar fora do nosso alcance para o cálculo de uma probabilidade, ou seja, existirá um modelo que será favorável, seja ele contínuo ou discreto.

Agradecimentos ao co-orientador do projeto Pedro Ferreira de Lima, a Liane Mendes Feitosa, a URCA e ao CNPQ pela oportunidade de ter uma formação mais qualitativa.

Área de conhecimento: Ciências Exatas e da Terra

O TEOREMA DE CANTOR-BERNSTEIN-SCHRÖDER

Cícero Tiarlos Nogueira Cruz¹; Carlos Humberto Soares Junior² [WINDOWS-1252?]-
1FUNCAP/URCA; e 2Orientador, Curso de Licenciatura em Matemática,
Departamento de Matemática/ URCA, CE, Brasil (tiarlos@hotmail.com).

Pretende-se abordar O teorema de Cantor-Bernstein-Schröder, desenvolvido pelo matemático Russo George Cantor, pelo alemão Felix Bernstein e mais tarde pelo também Alemão Ernst Schröder. Mostraremos que este pode servir para verificar de maneira indireta a existência de uma equivalência entre dois conjuntos A e B mediante a existência de funções injetivas de A para B e de B para A. É um interessante teorema da teoria dos conjuntos que pode ser utilizado no âmbito da análise real, assim, nos restringiremos somente a usá-lo no campo da análise matemática. Para isso, prová-lo-emos e o discutiremos através de alguns exemplos pertinentes a nossa pesquisa.

Agradecimentos a Carlos Humberto Soares Junior e FUNCAP. (FUNCAP/URCA)

Escolha a área de conhecimento:

(x) Ciências Exatas e da Terra

() Ciências da Vida

() Ciências Tecnológicas

() Ciências Humanas()

() Ciências Agrárias

APLICAÇÕES DA FÓRMULA DE TAYLOR

Valéria Gerônimo Pedrosa¹, Carlos Alberto Gomes de Almeida², -
¹FUNCAP/URCA; e ²Orientador, Curso de Matemática, Departamento de
Matemática Pura e Aplicada/URCA, CE Brasil (valeria_urca@yahoo.com.br).

Nosso projeto de pesquisa situa-se em uma área de conhecimento da Matemática de extrema relevância, a Análise Real. Estudamos aqui conceitos com elevado grau de dificuldade assim como conceitos que apesar de sua dificuldade podemos encontrar aplicações bastante utilizadas em outras áreas da Matemática, à exemplo disso optamos por fazer aqui uma breve explanação sobre a Fórmula de Taylor e algumas de suas aplicações.

A Fórmula de Taylor estabelece que (sob certas condições) uma função pode ser aproximada (na proximidade de algum ponto dado) por um polinômio, de modo que o erro que se comete ao substituir a função pelo polinômio seja pequeno.

Nosso principal objetivo nesta exposição é mostrar algumas aplicações da fórmula de Taylor, dentre elas: **A) Máximos e mínimos locais**, **B) Indeterminação do tipo $\frac{0}{0}$** e **C)**

Funções convexas. Demonstraremos ainda o Teorema da Fórmula de Taylor com Resto de Lagrange. Mostraremos também que se uma função f definida de um intervalo aberto $I \subset \mathbb{R}$ em \mathbb{R} for duas vezes derivável em I , para que f seja convexa é necessário e suficiente que sua derivada segunda seja maior ou igual a zero, para todo $x \in I$.

Agradecimentos ao Departamento de Matemática e aos professores que o constituem assim como ao Orientador desta pesquisa, o professor Dr. Carlos Alberto Gomes de Almeida, à FUNCAP pelo apoio financeiro e à Universidade Regional do Cariri.

Escolha a área de conhecimento:

- Ciências Exatas e da Terra
- Ciências da Vida
- Ciências Tecnológicas
- Ciências Humanas
- Ciências Agrárias

Abordagem Experimental da Física na Sala de Aula

Wedson FR Noronha

Dr. Francisco Augusto da Silva Nobre (Orientador)

CCT – Centro de Ciências Tecnológicas/ Curso de Matemática; URCA, CE, Brasil
Bolsa de IC financiada pelo CNPq

A física é uma ciência empírica e desde os seus primórdios baseia a validação de suas teorias em dados vindos de experimentais. Os conceitos teóricos que enchem os livros de física do ensino médio são todos, de alguma forma, evocados de conceitos práticos.

Para aqueles que tiveram pouco ou nenhum contato com a física, o aprendizado dos fundamentos da física desvinculada da realidade experimental torna-se para diversos alunos difícil, pois os alunos, em sua maioria, não conseguem recuperar de forma satisfatória as idéias básicas que sustentam a teoria apresentada. Isto é evidenciado pela rotina docente das escolas que não dispõem de condições para tal prática pedagógica.

A intenção deste projeto é evidenciar tal dificuldade e a extensão do problema, apresentando aos alunos experimentos acessíveis, com baixo custo e fáceis de construir, onde serão explorados os conteúdos de mecânica.

Três metodologias serão comparadas: a **metodologia usual**, a qual normalmente não faz uso de recursos experimentais na sala de aula; uma abordagem experimental após o conteúdo ter sido apresentado em sala (**1º parte** do projeto), e por fim uma abordagem experimental paralela às aulas (**2º parte** do projeto).

Que fique claro que o objetivo deste projeto concentra-se principalmente na formulação, execução dos experimentos e discussão do fenômenos físicos, em conjunto com o professor e colaboração da escola. Não trabalharemos com a **metodologia usual**, os dados da mesma, serão colhidos de turmas já existentes em que o professor usa tal metodologia.

Esperávamos já ter iniciado o trabalho de campo, mas a atividade de elaboração do material experimental nos critérios desejados (baixo custo e facilidade de construção) revelou-se mais trabalhoso do que o esperado. Mesmo existindo vasta divulgação acerca do assunto, adaptações se fazem necessárias e a prevenção de erros é indispensável.

Esperamos com este trabalho contribuir para a melhoria do ensino de física na Região do Cariri.

Meus agradecimentos ao Prof. Dr. Francisco Augusto da Silva Nobre e ao CNPq

Área de Conhecimento: Ciências Exatas e da Terra.

O USO DO COMPUTADOR NO ESTUDO DE DERIVADAS

Elizabeth Lacerda Gomes¹; Carlos Alberto Gomes de Almeida²; - ¹CNPq/URCA; e
²Orientador, Curso de Matemática, Departamento de Matemática Pura e
Aplicada/URCA, CE, Brasil (liz.bel@bol.com.br).

Em nossos estudos, procuramos desenvolver uma forma de ensino da matemática que permita ao estudante maior clareza e uma melhor percepção de seus conceitos.

Nossa pesquisa como um todo, se concentra em softwares matemáticos de grande capacidade, mas que, no entanto ainda são pouco conhecidos pelos professores e alunos. À medida que nos familiarizamos com o que esses programas podem oferecer obtemos uma quantidade mais vasta de recursos para uma melhor metodologia de ensino.

A partir dos conhecimentos que já adquirimos, sobretudo em relação ao software Maple, pudemos preparar uma nova forma de abordar alguns assuntos, entre os quais, escolhemos o de *derivadas*. Quando falamos de derivadas estamos nos referindo à inclinação da reta tangente a um dado ponto de uma curva e que conseguimos com o auxílio de uma reta secante. Por esse motivo, partimos de gráficos e de animações que seriam difíceis de serem feitas sem o uso do computador, e assim motivamos e formalizamos esse conceito de uma maneira mais compreensível e “fácil” de visualizar. O que queremos com isso é que o aluno perceba que o conceito de reta tangente a um dado ponto de uma curva pode ser visto geometricamente como o limite de retas secantes.

Esperamos a médio prazo que essa abordagem seja apresentada aos estudantes, juntamente com a que estamos preparando sobre integrais. Desejamos principalmente que o computador seja visto como uma ferramenta útil e importante no estudo da matemática. Agradecimentos a Carlos Alberto e CNPq. (CNPq/URCA)

Escolha a área de conhecimento:

- (x) Ciências Exatas e da Terra
- () Ciências da Vida
- () Ciências Tecnológicas
- () Ciências Humanas
- () Ciências Agrárias

LIMITES: INFINITOS E NO INFINITO GRÁFICOS COM ASSÍNTOTAS VERTICAL E HORIZONTAL

Cícero dos Santos¹; Carlos Humberto Soares Júnior², Orientador; CNPq/URCA,
Curso de Matemática, Departamento de Matemática Pura e Aplicada-DEMPA/URCA -
CE – Brasil. (cicinho.dossantos@gmail.com)

Nossa pesquisa, no momento, é voltada para funções cujos gráficos têm assíntotas, tanto na vertical quanto na horizontal. Dizemos que uma reta assintota o gráfico de uma função quando, à medida que um ponto se move ao longo da curva, a distância desse ponto à reta se aproxima de zero indefinidamente, sem nunca chegar à zero, em termos matemáticos precisos as definições abaixo definem assíntotas vertical e horizontal de uma função $y=f(x)$. Dizemos que uma reta $x=a$ é uma **assíntota vertical**, ao gráfico de uma função $f(x)$ se uma das condições abaixo se verifica.

Assíntota Vertical

$$\lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = \infty \quad \text{ou} \quad \lim_{x \rightarrow a^+} f(x) = -\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = \infty \quad \text{ou} \quad \lim_{x \rightarrow a^-} f(x) = -\infty$$

Dizemos que uma reta $y = a$ é uma **assíntota horizontal** ao gráfico de uma função, $f(x)$, se uma das condições abaixo se verifica.

Assíntota Horizontal

$$\lim_{x \rightarrow \infty} f(x) = a \quad \text{ou} \quad \lim_{x \rightarrow (-\infty)} f(x) = a$$

Esse fato é de extrema importância para visualização e compreensão do que acontece em tais gráficos.

Os limites infinitos são aplicados para encontrarmos assíntotas verticais de um gráfico, se elas existirem, será uma reta paralela ao eixo y . As assíntotas horizontais de um gráfico como uma aplicação de limites no infinito é uma reta paralela ao eixo x . Esses limites podem convergir ou divergir, mais o que torna seu estudo interessante é que as funções não precisam estar juntas para termos um gráfico com as duas assíntotas, vertical e horizontal.

Agradecimentos a Carlos Humberto Soares Júnior e CNPq/URCA

Escolha a área de conhecimento

- (x) Ciências Exatas e da Terra
- () Ciências da Vida
- () Ciências Tecnológicas
- () Ciências Humanas
- () Ciências Agrárias

CONJUNTOS ABERTOS E FECHADOS

Francisca Tathyana dos Santos¹, Liane Mendes Feitosa Soares² – ¹FUNCAP/URCA; ²Orientadora, Curso de Licenciatura em Matemática, Departamento de Matemática Pura e Aplicada / URCA, CE, Brasil (tathymatematica@hotmail.com).

A linguagem de conjuntos é extremamente importante na matemática, estudamos, em nosso projeto, grande parte dos conceitos básicos dessa linguagem. Dessa forma, conhecendo tais conceitos básicos, progredimos em nossa pesquisa estudando teorias mais avançadas. Introduzimos então, as definições de conjunto aberto e de conjunto fechado. Um conjunto chama-se aberto quando todos os seus pontos são interiores. Um conjunto chama-se fechado quando contém todos os seus pontos aderentes. Apresentaremos alguns resultados e exemplos acerca de conjuntos abertos e conjuntos fechados. Agradecimentos a minha orientadora Liane Mendes Feitosa Soares e a FUNCAP. (FUNCAP/URCA).

Escolha a área de conhecimento:

- Ciências Exatas e da Terra
- Ciências da Vida
- Ciências Tecnológicas
- Ciências Humanas
- Ciências Agrárias