UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA - UESB

I SEMANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA – I SEEMAT

CLÊNIA OLIVEIRA ANDRADE DE MELO
VALMIR HENRIQUE DE ARAÚJO

UM PASSEIO TRANSDISCIPLINAR NO CAMPO VETORIAL

Vitória da Conquista - BA
Maio – 2009

CLÊNIA OLIVEIRA ANDRADE DE MELO
VALMIR HENRIQUE DE ARAÚJO

UM PASSEIO TRASDISCIPLINAR NO CAMPO VETORIAL

Texto apresentado como parte das atividades para a integralização dos trabalhos do curso Teórico e Prático de Metodologia do Trabalho Técnico e Acadêmico, ministrado por Rogério D´Paula, na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Vitória da Conquista - BA
Maio – 2009

Dedicamos este trabalho aos operadores-narradores de um novo mundo, dentre eles as mães e os educadores(ras) que se debruçam com paixões aos seus labores, exemplos que dialogicamente nos orientam a sonhar enquanto trilhamos as grandes veredas e sertões. Evidenciamos entre os educadores, os professores do Departamento de Ciências Exatas da UESB, dentre os quais gostaria de destacar a professora, mestre em matemática, Clênia de Oliveira Andrade de Melo, colaboradora desse trabalho e, em especial, os estudantes de Física Básica I, do curso de Agronomia I Semestre de 2009 e do curso de Licenciatura em Física II Semestre de 2009, pelo exemplar cumprimento do exercício de estudantes profissionais.

A grande borboleta
Leva numa asa a lua
E o sol na outra
E entre as duas a ***seta***
A grande borboleta
Seja completa-Mente solta.
Caetano Veloso

RESUMO

Nesse trabalho de caráter teórico pretendemos abrir um diálogo acerca da noção de vetor. A motivação dessa abordagem teve como origem a sala de aula nos cursos de Licenciatura em Física e Agronomia na UESB. Sabemos que vetor é um instrumento poderosíssimo de cálculo estudado em um campo particular da matemática, a álgebra vetorial. Entretanto, aqui, esse conceito matemático foi exercitado para além de seu papel operacional de grandezas quantificadas. A esperança era a de podermos alçar um pequeno vôo pela densa floresta do conhecimento e, assim, considerarmos a disciplina matemática entrelaçada às outras suas irmãs na cultura geral. O objetivo era o de ratificar o caráter instrumental do vetor e, por meio da dicursividade, tentar ampliar os eixos desse conceito tendo em conta a plasticidade que os termos e as palavras têm ao transitarem de um campo a outro do conhecimento quando transversalizamos os saberes. Foi assim que, em princípio, tentamos o diálogo com os estudantes de Licenciatura em Física e Agronomia e intuimos poder dialogar com os estudantes de matemática, de biologia, de história, de geografia e, quem sabe, com os de letras a partir do sentido histórico da palavra vetor.

Plavras-chave: Vetor; Educação; Transdisciplinaridade.

SUMÁRIO

01 INTRODUÇÃO..... 05

02 UM GRÃO DE TRANSDISCIPLINARIDADE..... 06

03 OS VETORES APONTAM PARA A DIVERSIDADE DA NATUREZA..... 07

04 ROSA DOS VENTOS E A MULA DO REI 09

05 PARA FECHAR A CORTINA 13

06 REFERÊNCIAS 14

PRIMEIRO DIA

1 INTRODUÇÃO

Estamos acostumados a lidar com a idéia de vetor nos cursos da denominada *áreas exatas*. Matemática, Licenciatura em Matemática, Física, Licenciatura em Física, Engenharias são alguns dos cursos que se incluem nesse denominação. O tema vetor se insurge, grosso modo, nas disciplinas de Cálculo, Física Básica e Geometria analítica. Nesses cursos o conceito de vetor assume um caráter teórico e abstrato presente na *álgebra vetorial*. Nesse ramo estudamos assuntos que vão desde a álgebra dos vetores às coordenadas curvilíneas especiais (SPIEGEL, 1971, p. 171-204; OLIVEIRA, 2008, p. 38-40). Mas desde o ensino médio aprendemos algo acerca de vetores. O ensino superior vem para corroborar tal aprendizagem.

Com essa vertente de conhecimento a nossa educação tem possibilitado desde o ensino médio ao superior, a idéia de vetor como um instrumento matemático, principalmente, aplicado à física. Contudo, aqui, nesse texto planejamos exercitar esse conceito matemático para além de seu papel operacional às grandezas quantificadas. A esperança é a de podermos alçar um pequeno vôo pela densa floresta do conhecimento e, assim, considerarmos a disciplina matemática entrelaçada às outras suas irmãs na cultura geral. A nossa pretensão é exercitar a postura *transdisciplina* que procurar contemplar os conhecimentos nas disciplinas, entre as disciplinas e além das disciplinas. Com isso haveremos de ratificar o caráter instrumental do cálculo vetorial nas operações em física mais comuns e, por meio da discursividade, tentar ampliar os eixos desse conceito tendo em conta a plasticidade que os termos e as palavras têm ao transitarem de um campo a outro do conhecimento quando transversalizamos os saberes. É assim podermos transitar pelas outras áreas do conhecimento para tornar possível o diálogo entre elas, o balé dos saberes e, quiçá uma sinfonia dos limites de nosso coro polifônico.

2 UM GRÃO DE TRANSDISCIPLINARIDADE

A abordagem acerca da disciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade é extensa e exige um outro espaço de discussão para além do escopo desse artigo. Aqui para o propósito de nosso trabalho basta-nos a compreensão geral da disciplinaridade e transdisciplinaridade. Sem a pretensão de simplificação nem de redução, princípios estes que são procedimentos cinetíficos que, respectivamente, consistem em isolar o objeto de todas as impurezas: meio ambiente e sujeito do conhecimento (MORIN, 1998, p. 103) e prescrever que todos os eventos são passíveis de serem explicados segundo princípios de uma única disciplina que seja considerada referência tais como a física e a matemática, mesmo que o valor pragmático do reducionismo, segundo Atlan (1994, p. 69) circunscreva o domínio de legitimidade da ciência e indique os limites do processo científico que apenas pode progredir se se obrigar a ser reducionista. Assim, optamos por entender a disciplinaridade como uma categoria circunscrita em áreas bem delimitadas, dada às exigências das especializações do crescimento acelerado do conhecimento e que passa a restringir a comunicação entre os saberes, o que, contraditoriamente ao invés de ampliar, leva à fragmentação destes. Entretanto, seguir estritamente tal protocolo, posto que somos levados à análise como procedimento científico exigidos pela epistemologia positivista, implica segundo Sérgio da Costa Borba (1998, p. 13), consequencias diretas em nossas vidas e que para Schiff (apud BORBA, 1998, p. 13) “privilegia um nível de organização negligenciando a especificidade dos outros níveis”. Por isso a opção no espaço acadêmico pela complexidade como um dos pilares da transdisciplinaridade:

> Os três pilares da transdisciplinaridade - os níveis de Realidade, a lógica do Terceiro Termo Incluso e a Complexidade - determinam *a metodologia da pesquisa transdisciplinar*. Eles emergem da mais avançada ciência contemporânea, especialmente da física quântica, da cosmologia quântica e da biologia molecular. A transdisciplinaridade é globalmente aberta. ***Os níveis de Realidade são inseparáveis dos níveis de percepção*** e estes últimos lançam as bases da verticalidade dos graus de transdisciplinaridade. A transdisciplinaridade está ligada tanto a um nova visão como a uma experiência vivida. É um caminho de auto-transformação orientado para o conhecimento de si, para a unidade do conhecimento e para a criação de uma nova arte de viver (NICOLESCU, 1997, grifo nosso).

Para João Batista Martins (1998, p. 24) “a idéia de complexidade tem sido abordada por vários campos do saber para expressar a multiplicidade de perspectivas, de possibilidades de conhecer nossa realidade”. Isso porque um único aspecto de um

fenômeno ou uma única forma de abordá-lo ou de compreendê-lo pode perfeitamente aplicável em beniefício da humanidade, mas não infere os possíveis problemas de relação próprios de um sistema. Com a isso a complexidade se coloca como uma forma de conhecimento.

> A noção de complexidade, por sua vez, leva-nos a repensar algumas características de nosso sistema educacional. Neste, apesar das expermentações e iniciativas, continua a valer o pressuposto de que a educação visa realizar um programa de reunificação da experiência,por exigênca do dever de formação e necessidade de cumprir objetivos e produzir ações com o mínimo de consenso. Ou seja, o nosso sistema ainda se apóia em modelos que descondiram a heterogeneidade cultural, a pluralidade da experiência e do conhecimento : a complexidade de nossa vida social (MARTINS, 1998, p. 26).

A transdisciplinaridade surge na década de 70 como uma abordagem que incluiria não só o que se encontra entre e através das disciplinas, mas o que se encontra além delas.

> ... por trás do nível físico ou macroscópio (ao qual a ciência reduziu a realidade no século XIX), estão emergindo três níveis na ciência: o nível icrofísico ou quântico, o nível das cordas (a ser comprovado) e o nível do "vácuo cheio" (cheio de potencialidade), cada um deles regidos por lógicas e leis diferentes. Com todos esses dados que foram emergindo no século passado, não só na física e na matemática, mas na geometria, na biologia, na genética, na antropologia, na medicina etc, foi surgindo um pedido de um novo diálogo entre as ciências, que levasse em conta a enorme complexidade que se revelava por toda parte e que mostrava a necessidade de uma ultrapassagem das fronteiras disciplinares (LACOMBE;BARROS, 2005, 33).

A transdisciplinaridade como uma das teorias do conhecimento, é para Lacombe e Barros (2005, p. 8), uma nova maneira de olhar e compreender o mundo que inclui o diálogo respeitoso entre as diferentes áreas do saber, um olhar que tem o poder de transformar o indivíduo em sujeito e invoca a capacidade de articular tanto a multirreferencialidade quanto a multidimensionalidade do ser humano e do mundo.

3 O CONCEITO DE VETOR COMO O CONHECEMOS: ALGEBRA VETORIAL

EIS UM RESUMO ESQUEMÁTICO

1. **ESCALARES E VETORES**
2. **AS OPERAÇÕES**

   a. Soma geométrica de vetores. Componentes de vetores. Vetores unitários. Adição de vetores através de suas componentes.

   b. Multiplicação de vetores

i. PRODUTO ESCALAR: $\vec{A} \bullet \vec{B} = A\ B\ \cos\theta$

ii. PRODUTO VETORIAL: $\vec{A} \times \vec{B} = A\ B\ sen\theta\ \hat{C}$

ou

$$\vec{A} \times \vec{B} = \begin{vmatrix} \hat{i} & \hat{j} & \hat{k} \\ A_x & A_y & A_z \\ B_x & B_y & B_z \end{vmatrix}$$

SEGUNDO DIA

3 A MULA DO REI E A ROSA DOS VENTOS

É com essa forma *transdisciplinar* de pensar que procuramos articular o tema ***vetor*** que implica na determinação de uma posição em todos os instantes de um objeto e para onde ele se dirige se for conhecida a sua velocidade instantânea em todos os instantes, bem como poder avaliar a conjuntura de situações em que se pode empregar o termo seja em problemas de saúde que acomete uma comunidade ou um país, seja no contexto de crescimento.

"O que é vetor?" pode ser o primeiro questionamento na abordagem dessa temática. Procuramos a resposta no livro de Física Halliday e Resnick (2008, p.43): "Uma grandeza vetorial é uma grandeza que possui um módulo e uma orientação e pode, portanto, ser representada por um vetor". Essa resposta, no entanto, parece-nos um tanto quanto tautológica. Para que possamos melhorar a idéia acerca do que seja um vetor valemo-nos da orientação complementar tanto da enciclopédia livre (WIKIPEDIA, 2009) quanto do dicionário Aurélio.

O primeiro expõe que

> um vetor, em cálculo vetorial, é um conceito caracterizado por uma magnitude, que é um número positivo (também chamado módulo do vetor), e uma orientação (direção e sentido), que pode ser definida por dois ângulos em um espaço de três dimensões. Apesar de ser comum se descrever um vetor em um espaço de 3 dimensões por suas 3 coordenadas, ou componentes, um vetor é um objeto cujas propriedades não podem depender do sistema de coordenadas utilizado. Um vetor também é frequentemente representado por um segmento de reta unindo o ponto inicial **A** ao ponto final **B** e é denotado pelas letras **AB** com uma seta em cima. A magnitude é o comprimento do segmento e a direção caracteriza a distância de **B** a **A**: o quanto A deve ser "carregado" para chegar ao ponto B. (http://pt.wikipedia.org/wiki/Vetor_(espacial)).

Já segundo Aurélio temos as seguintes definições:

> 1 – Segmento de reta orientado em que se distingue uma origem e uma extremidade; 2 – Grandeza física representada por um vetor;3 – Artrópode que transmite germe duma doença (bactéria, vírus ou protozoário) de um indivíduo doente a um indivíduo são; 4 – Veículo (bombardeiro, submarino míssil) portador de uma carga explosiva nomeadamente nuclear. (http://200.225.157.123/dicaureliopos/login.asp).

A partir do estudo elaborado a seguir a compreensão sobre vetores ficará mais clara e objetiva.

É justamente esse aspecto de transdisciplinar na abordagem do tema vetor em que ele é o “carregador”, “transportador” que nos interessa em nosso estudo. Esse significado nos remete à raiz etimológica da palavra vetor, do latim, “aquele que carrega”. Ao invés de nos contentarmos com a única ideia sobre vetor, até então veiculada em sala de aula, são essas diversas facetas e definições referentes aos Vetores que são bastante presentes em muitas áreas dentro das ciências exatas, humanas ou tecnológicas. Essa abordagem é que possamos ter uma compreensão além da operacionalidade útil, mas de aspecto único ensinada em sala de aula, que nos leva aos necesários cálculos e gráficos, mas também poder *viajar por terras apenas por outros caminhadas*.

Na concepção que vamos aqui acenar, o termo *vetor* poder vir a ser tanto aquele que transposta, *a mula do rei* que tem o encargo de carregar os impostos arrecadados sem consciência do conteúdo da responsabilidade e fardo que carrega, ou aquele que serve para bem enviar uma mensagem, como a onda eletromagnética portadora de informações, sem interpretar o seu código; bem como algo com o significado da rosa dos ventos, aquele que orienta, que indica o caminho, que aponta para um lugar, como se dissesse “Eu sou o caminho, a verdade e a vida” como em João 14,6 (BIBLIA, 2001, p. 1415).

Uma outra informação que enriquece esse aspecto de de enquanto *transportador*, carregador, o que conduz algo de um lugar a outro, vem do Pequeno dicionário Etimológico Prandiano:

> Os romanos costumavam chamar de *vetor* aquele que transportava alguma coisa. Implicava o transportador de uma mensagem, por exemplo. No caso específico de matemática, vetor é um transportador de três informações de uma grandeza vetorial: direção, sentido e magnitude (...) *Veho* (levar) + *or* (aquele que faz). Daí também a palavra *vehiculum* (veículo). Da física a palavra “convecção” que em inglês escreve-se *convection* e em latin *convectionis* implica o calor transportado por um fluído (RICIERI, 2000, p. 20, 19).

Com essa concepção de vetor é que pretendemos alargar um pouco a nossa visão acerca de alguns problemas que acometem a saúde do nosso país: a dengue e a malária, por exemplo. É por meio do vetor enquanto uma *teoria* que pretendemos discutir. Teoria, nesses termos, não seria um sistema explicativo muito bem estabelecido sobre

as coisas, mas um “olhar através de”. É assim que o Pequeno dicionário Etimológico Prandiano nos orienta (RICIERI, 2000, p. 20, 19) “Aquele que olha é chamado de *theorós* (espectador). Assim tem-se *Theorein* = théa (através) + horós (ver)”. Nessa perspectiva, quando nos referirmos que a teoria da relatividade de Einstein explica a curvatura da luz ao passar próximo a um corpo de grande massa, isso não significa uma verdade irrefutável, mas a visão que Einstein nos legou, o modo como ele via o universo e que ainda vige. O mesmo podemos dizer do termo vetor no âmbito da saúde. Vejamos, então, o que podemos tirar dessa lição.

4 OS VETORES APONTAM PARA A DIVERSIDADE DA NATUREZA

Uma rápida varredura nas áreas do conhecimento que se utiliza do termo *vetor*, vemos que se inclue, além da física e engenharia, a informática (tabela unidimensional), a biologia e a medicina. Associar a dengue à vetor é muito importante, já que “no período de 1986 a outubro de 1999, foram registrados, no Brasil, 1.104.996 casos de dengue em dezenove dos vinte e sete Estados. Observou-se flutuação no número de casos notificados entre 1986 e 1993, seguido de aumento acentuado no número de notificações no período de 1994 a 1998, com queda em 1999 (http://pt.wikipedia.org/wiki/Dengue#Casos_de_dengue_no_Brasil). Mas em que a dengue se relaciona com vetor?

A dengue é uma doença infecciosa febril aguda causada por um vírus da família Flaviridae e é ***transmitida*** através do mosquito *Aedes aegypti*, também infectado pelo vírus. Atualmente, essa doneça é considerada um dos principais problemas de saúde pública de todo o mundo (http://www.combateadengue.com.br/). Contudo, aceitar que o mosquito é o vetor da dengue o identifica, mas camufla outros níveis de realidade pertinentes dessa doença. Pois se no Brasil, existem registros de epidemias de dengue no desde 1851 e nos anos 80, a doença foi praticamente eliminada do país, em virtude do combate ao vetor *Aedes aegypti* durante a campanha de erradicação da febre amarela. Por que hoje ela volta alguns estados do Brasil e, dentre eles, a Bahia?

O *Aedes aegypti* é o vetor da dengue, de certa forma. Entretanto, os estudos realizados na disciplina física nos mostra que um vetor pode ter diversas componentes e ele ser um vetor-soma ou resultante. Para compreender isso basta lembrar as propriedades dos vetores, propriedades essas que estão em consonâncias com as leis da natureza. O físico Richard Feynman (2005, p. 171), prêmio Nobel em 1965 pelo

trabalho sobre Eletrodinâmica Quântica, afirma que algumas propriedades da natureza, em especial na física, como a invariância das leis, são propriedades tão importantes que "uma técnica matemática foi desenvolvida para tirar proveito delas na formulação e utilização de leis físicas". Esse processo de ***soma*** pode ser muito bem aplicado operacionalmente com a *álgebra dos vetores* quando estudamos grandezas físicas tais como a velocidade, o deslocamento, o momento e a força. E para o nosso caso particular, quais seriam essas componentes que reforçariam a existência do *Aedes aegypti* como o ***vetor*** ou a resultante vetorial que desembocaria na *dengue?*

Diferentemente dos exemplos apresentados em sala de aula para ilustração da teoria, as componentes vetoriais que resultam na dengue não são facilmente identificadas e, por isso, não poderíamos traçar uma figura de paralelogramo para ir compor a resultante. Isso porque:

> O ressurgimento da dengue, em escala global, é atribuído a diversos fatores, ainda não bem conhecidos. Os mais importantes estão relacionados a seguir:
> 1. as medidas de controle dos vetores de dengue, nos países onde são endêmicos, são poucas ou inexistentes; 2. o crescimento da população humana com grandes mudanças demográficas; 3. a expansão e alteração desordenadas do ambiente urbano, com infraestrutura sanitária deficiente, propiciando o aumento da densidade da população vetora; 4. o aumento acentuado no intercâmbio comercial entre múltiplos países e conseqüente aumento no número de viagens aéreas, marítimas e fluviais, favorecendo a dispersão dos vetores e dos agentes infecciosos (http://pt.wikipedia.org/wiki/Dengue#Casos_de_dengue_no_Brasil).

Se fizermos uma breve ponte entre algumas disciplinas tais como física para falar de deslocamento e velocidade; biologia para tratar de vírus e modos de disseminação; informática como meio de pesquisa, metodologia da pesquisa como forma de organizar esse trabalho e sala de aula como mais um espaço para educação, podemos dizer que a grandeza fisico-matemática abandonou o seu aspecto puramente abstrato, nem por isso menos importante, e de aplicações na física (que quase sempre tem os cálculos de alcance de mísseis com exemplo), para participar de eventos emergentes na sociedade humana, as doenças, mesmo que antigos.

TERCEIRO DIA

ATIVIDADE RECREATIVA

A nossa vida tem uma finalidade. É algo que costumamos acreditar. Ninguém que a gente conhece quer andar a esmo, sem rumo, aventura sem fim. A aventura é boa quando nos dá prazer. E prazer é quando estamos vivendo algo muito bom em nossa vida. Mas nem sempre isso possível. Quantas e quantas vezes não estávamos para ir a uma festa e fomos acometidos de um mal estar? Segue-se de febre, tontura. E o diagnóstico é “dengue”. O que é dengue? Sem entrar nas particularidades médicas sabemos que é um problema de saúde pública. A dengue acontece porque a higiene da cidade não está como deveria. Lata, vasilhame de plástico, pneus, caqueiros de plantas. Tudo isso possibilita que o mosquito da dengue se instale. E dizemos que o *Aedes aegypti* é o “vetor” dessa doença. Dessa forma, febril, o que não aprendemos em sala de aula sobre *vetor* fica bem explicitado por algo que pode ter mudado o rumo de nossa vida. Pelo menos em um breve período. Nada assim tão dramático, mas mudou. Agora mesmo, esses úlitmos dias, a Bahia está ameaçada com um surto ou epidemia de *barbeiro*. Na tentativa de aumentar o nosso conhecimento acerca de vetores, vamos tentar traçar esboços, gráficos, figuras que possam representar a COMPOSIÇÃO ou SOMA de fatores (as componentes de vetores) para podermos vislumbrar quantas e quais as causas dessas doenças, do desenvolvimento de alguma atividade, etc.

ATIVIDADE

1) Discuta com os colegas o que conseguiu compreender e ampliar acerca de vetores após a leitura dos textos abaixo sobre vetores.
2) Desenhe figuras de vetores geométrico representando os fatores que levam às doenças e fechem com o VETOR RESULTANTE representando a doença.
3) Componha uma história que envolva a noção de vetores.

O que é um Vetor?

1. "Vetor biológico” é o nome técnico dado ao organismo vivo que hospeda os vírus e espalha alguns tipos de doenças infecciosas de grande alcance. No caso, estamos falando dos mosquitos e barbeiros intermediários que transmitem determinadas doenças infecciosas como a Dengue, a Febre Amarela, a Doença de Chagas e a Malária, que , por suas características, são também conhecidas por endemias.
2. Na fisica é um segmento de reta (módulo) que tem que ter uma orientação (diração e sentido).
3. Na área epidemiológica é todo ser vivo invertebrado capaz de transmitir de forma ativa (estando ele mesmo infectado) ou passiva um agente infectante (parasita, protozoário, bactéria ou vírus). Um exemplo é o *Aedes aegypti*, mosquito que transmite o vírus *Flaviviridae*, agente da dengue.

4. Área da Saúde é uma molécula de DNA em que o fragmento de DNA a ser clonado é ligado. Este vetor por ter um gene de resistência a antibióticos, se replicar com autônomia e possuir seqüencia reconhecida por endonuclease de restrição.
5. Área da Informatica. Em programação de computadores, um *vetor* é uma das mais simples estruturas de dados. Os vetores mantêm uma série de elementos de dados, geralmente do mesmo tamanho e tipo de dados. Elementos individuais são acessados por sua posição no vetor. A posição é dada por um índice, também chamado de subscrição. O índice geralmente utiliza uma seqüência de números inteiros. Alguns vetores são *multi-dimensionais*, significando que eles são indexados por um número fixo de números inteiros, por exemplo, por um seqüência finita de quatro números inteiros. Geralmente, vetores uni- e bi-dimensionais são os mais comuns. Os vetores podem-se considerar como as estruturas de dado mais simples que é possível imaginar. Têm a vantagem de que os seus elementos são acessíveis de forma rápida, mas têm uma notável limitação: são de tamanho fixo, não podem ser incrementados ou diminuídos sem implicar complexos processos de cópia. Estas estruturas de dado são ajeitadas nas situações em que o acesso aos dados seja realizado de forma aleatória e impredizível. Ainda em computaçao gráfica, imagem *vetorial* é um tipo de imagem gerada a partir de descriçoes geométricas de formas, diferente das imagens chamadas mapa de bits, que sao geradas a partir de pontos minusculos diferenciados por suas cores. Uma imagem vetorial normalmente é composta por curvas, elipses, polígonos, texto, entre outros elementos, isto é, utililizam *vetores matematicos* para sua descriaçao.
6. Área de Ciências Agrarias. Em pesquisa realizada pela UNESCO no interior de São Paulo foram concluídos importantes resultados a respeito de vetores na área de agrárias relacionada à produção animal (Avicultura). "O besouro Alphitobius diaperinus spp (cascudinho) é visto como uma importante praga da avicultura mundial. Por suas características comportamentais e hábitos biológicos que dificultam seu controle, é considerado um vetor de agentes patogênicos. O objetivo desta pesquisa foi investigar o cascudinho como possível vetor de Clostridium perfringens em granjas avícolas industriais, localizadas em diferentes regiões do interior Paulista. Através de métodos bacteriológicos convencionais, em 40 amostras analisadas, foram encontradas contagens significativas de Clostridium perfringens em todas elas. A partir dos resultados obtidos, pôde-se demonstrar o potencial deste inseto como vetor do agente responsável pela enterite necrótica".
7. Cotidiano. No Carro: Quando um automóvel fica sem partida e é necessário empurrá-lo com a ajuda de várias pessoas, obviamente, todos empurram na mesma direção! Estão somando forças com a mesma direção e sentido. Em casa: Às vezes é necessário empurrar um móvel relativamente pesado de um lugar para outro, sem a ajuda de outras pessoas. Dificilmente se consegue dar, de uma vez, a direção certa e vamos fazendo um ziguezague até chegar à posição final. Na estrada: Para viajar de uma cidade a outra de automóvel é necessário seguir por ruas e estradas com orientações variadas até chegar ao destino final. Levantamento objetos: Para carregar um cesto pesado em duas pessoas o que fazemos é compor forças adequadamente.

Eis um conto que pode estar falando de vetores.

A SURPRESA

Confesso, estava triste de mim. Ora! Não poderia ser diferente. Eu não era amiga de Raquel, a princípio. Fui à casa dela para um trabalho escolar. Cheguei atrasada no semestre e ela me aceitou em sua equipe. Melhor ainda, me convidou a integrar seu grupo. Eu ainda não sabia de sua fama, mas aceitei pela simpatia. Empatia. Deveria me sentir presenteada. Mas havia uma pontinha de ciúmes em mim. Ah! Natureza humana... Quem a entende?

Raquel era conhecida por todos na sala. E querida na escola inteira. Se queriam um cartaz ***Chama Rachel!*** Se era para escrever o trabalho, *Chama Rachel.* Se era para dar opinião, *Chama Rachel*. Se era para dar um toque final ***Chama...*** E eu, coitada, desorientada. Não sabia que rumo tomar. Principalmente se fosse para escrever. Mas quando se tratava de falar era comigo mesma. Desatava igual uma cigarra. A professora vivia mandando eu fechar a "matraca".

Não tinha inveja de Raquel, confesso, mas queria ser gostada como ela. Ah! Como eu a admirava... Ela a mais querida, eu a mais velha e retardatária. Tinha eu dezessete anos. Lembro como se fosse hoje. Volto a esse tempo cantando Violeta Parra na voz de Mercedez de Sosa ***Volver a los 17 / Después de vivi un siglo / es como decifrar signos / sin ser sábio competente / volver a ser de repente / tan frágil como un segundo/ volver a sentir profundo / como un niño frente a Dios…***

Todos os colegas preparavam a festa de Rachel. Em silêncio. Certamente Rachel desconfiava. Claro que sim! Ninguém faz quinze anos duas vezes. Ela sabia da surpresa. Relutei em participar da manifestação, a princípio. Mas fui contagiada pela euforia geral. Preparar a sua festa tornou-se festa. Sem contar com os lanches variados na casa de um e de outro.

Entrei no circo. Não deu pra ficar de fora.

Semanas de expectativa. Os corações aos pulos. Queríamos surpreender Rachel. Seria inesquecível. Apostava nisso.

No dia esperado por todos, o aniversário, O QUINZE, as aulas foram paralisadas. Ao invés de Rachel, o carteiro anunciou com trombetas de Jericó despedaçando nossos ouvidos ***Telegrama da senhorita Rachel!*** Na verdade era um mega telegrama. Bem ao estilo de Rachel.

Vitória da Conquista, 14 de março de 1997

Meus queridos amigos,
Não interrompam as aulas. A cultura não pode estagnar. Façam todos juntos a leitura da vida e na vida (É possível fora dela?) . E nela o valor das comemorações. Estou em viagem. Fui à Paulo Afonso, a noroeste de Salvador. Lá contemplei o que resta das belas cachoeiras transformadas em energia, por uma exigência do progresso. Nesse exato momento estou em Olinda bebendo caldo de cana e comendo tapioca no Alto da Sé. Depois rumarei à Ilha de Marajó, rever os búfalos e o lago Arari (se ainda não desapareceu).

Ah! Encontrei aqui o Marcos Palmeira. Em Olinda. Até conversamos. Marquei para encontrá-lo em Barra do Garça, a sudoeste de Salvador, em Goiás, (no Mato Grosso). O Marcos foi convidado pelos índios xavantes para "uma festa de passagem de mitos que só acontece de dez em dez anos".

Bem, diante de tantas indicações cardeais espero que se situem. Se quiserem localizar meu itinerário consultem um mapa. No mais, leiam Cecília, Clarice, Lígia Bojunga que eu vou passar por Goiás para ver Cora Coralina.
Beijos mil

QUEL

P.S. Inesquecível O Quinze, não? Gostaram da surpresa? Verei vocês muito em breve, no friozinho de Conquista.

(*) Se localizarmos por onde andou Rachel seguindo o mapa, como ela sugeriu, teríamos um bom exemplo do que seja vetor.

(Escrito em 17/09/2007 – Valmir Henrique de Araújo)

4 PARA FECHAR UMA CORTINA

O objetivo do estudo elaborado foi desenvolver uma ampliação do significado dos “vetores” que são normalmente estudados apenas em áreas físicas e matemáticas. No entanto, pôde-se perceber que sua aplicação em diversas outras áreas acontece de maneira considerável e que sua presença é cada vez mais constante em nosso dia – a – dia através de atividades simples com mudar um objeto de lugar.

É nesse sentido de **vetor** como *transportador* e de **transdisciplinaridade** enquanto *ponte* que pretendemos fechar a cortina de nossas reflexões. Fechar uma cortina já que tratamos de teorias e esta também em sua etimologia se remete a palavra teatro.

O tema vetor é uma motivação para que tentemos algumas investidas para além da transmissão do conhecimento como método de ensino-aprendizagem.

Fiquemos, então, com o vetor que aponta para a vida, e toda ela seja ponte e transporte, tanto no que diz respeito aos fluxos internos dos organismos, quanto nas relações humanas entre estados e países. As relações apontam para a vida, assim como a *palavra* pode indicar também um vetor: “No princípio era a Palavra, e a Palavra estava junto de Deus, e a Palavra era Deus.” como em joão 1:1 (BÍBLIA, 2001, p.1393).

5 REFERÊNCIA

ATLAN, Henri. **Com razão ou sem ela**. Intercrítica da ciência e do mito. Lisboa: Instituto Piaget. Epistemologia e Sociedade, 1994.

BORBA, Sérgio da Costa. Aspectos do conceito d multirrefencialidade nas ciências e nos espaços de formação. In: BARBOSA, Joaquim Gonçalves (Org.). **Reflexões em torno da abordagem multirreferencial.** São Carlos: EdUFSCar, 1998.

D´PAULA, Rogério. **Manual de metodologia do trabalho acadêmico**. Apostila. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB. Itapetinga – BA, 2008.

FEYNMAN, Richard Phillips. **Física em 12 lições**. Tradução Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

HALLIDAY, David. RESNICK, Robert. WALKER, Jearl. **Fundamentos da física, volume 1:** mecânica. 8ª ed. Rio de Janeiro : LTC, 2008.

LACOMBE, Mariana ; BARROS, Vitória Mendonça de (Orgs.). **Educação e transdisciplinaridade III.** Encontro catalisador do CETRANS-Centro de Educação Transdiciplinar 3: 2001: São Paulo. São Paulo : TRIOM, 2005.

MARTINS, João Batista. Multirreferencialidade e educação. In: BARBOSA, Joaquim Gonçalves (Org.). **Reflexões em torno da abordagem multirreferencial.** São Carlos: EdUFSCar, 1998.

MORIN, Edgar. **Ciência com consciência**. Tradução de Maria D. Alexandre e Maria Alice Sampaio Dória. Ed. Revista e modificada pelo autor – 2. ed. – Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.

NICOLESCU, Basarab. **A Evolução Transdisciplinar a Universidade. Condição para o Desenvolvimento Sustentável**. 1997. Disponível em <http://nicol.club.fr/ciret/bulletin/b12/b12c8por.htm>. Acesso em 14-05-2009.

OLIVEIRA, Ivanor Nunes de. LÓGVINOV, Vladimir. BERGAMASCHI, flaulles B. **Pequeno prontuário de física e matemática**. Vitória da Conquista: Edições UESB, 2008.

RICIERI, A.P. **Matemática Aplicada à Vida. Pequeno Dicionário Etilomólgico Prandiano**. Disponível em http://www.scribd.com/doc/2972489/Mathematics-Dictionary-Dicionario-Etimologico-Matematica
Acesso em 13-05-2009.

SPIGEL, Murray R. **Cálculo avançado**. Rio de Janeiro: McGraw-Hill do Brasil, LTDA, 1971.

(http://pt.wikipedia.org/wiki/Dengue#Casos_de_dengue_no_Brasil)

Disponível em <"http://pt.wikipedia.org/wiki/Vetor_(espacial)">
Acesso em 05-05-2009.

Disponível em <http://www.combateadengue.com.br/>.
Acesso em 05-05-2009.

AURÉLIO, Dicionário. Disponível em
< http://200.225.157.123/dicaureliopos/login.asp >
Acesso em 17–05-2009