

A geografia namorada da matemática estava enamorada do design, que quis namorar a educação: o projeto Local – Greenwich Mean Time

Edgar Gibrá¹

Resumo: O projeto *Local – Greenwich Mean Time* (GMT) foi um trabalho ou pesquisa feita para uma disciplina de desenho industrial. Essa pesquisa tem como particularidade o seu método, que se funda num rigor flexível, dando lugar à intuição e à sensibilidade; não obstante, lança-se mão de procedimentos científicos, como a semiótica e a análise do discurso. Além de tudo o mais, alia-se à lógica da interseção das relações “inter” e “transdisciplinares”. O objetivo geral deste ensaio é relatar as etapas do projeto, que se divide em dois elos: 1) percepção da necessidade de reformulação do método de ensino de fuso horário e dedução de uma fórmula matemática alternativa; 2) pesquisa e construção da proposta de design instrucional para o ensino da nova forma de cálculo.

Introdução

Os resultados do projeto *Local – Greenwich Mean Time* (GMT) são o produto de uma experiência de conciliação teórica e metodológica com a “sensibilidade estética e expressiva”. Tendo sido concebido para uma disciplina de design, o projeto tem no seu cerne o caráter interdisciplinar do desenho industrial. O desenho industrial “... [t]rata-se de uma atividade contemporânea e, como tal, nasceu da necessidade de se estabelecer uma relação entre diferentes saberes. Nasceu portanto naturalmente interdisciplinar.”²

¹ Edgar Gibrá é designer e artista; tende a conjugar a arte com o ponto de vista pragmático do design; tem gosto pela “inter” e “transdisciplinaridade”, pois crê que as artes — e por que não as ciências? — se comunicam e passam a reagir entre si mediante a montagem e a combinação, o que, em sua opinião, deveria ser treinado na escola, conforme declarou em seu Experimento de Arte e Design na Odontologia (exposição de 2006); realiza estudos no domínio do design de interfaces digitais e da Arte e Tecnologia; dentre outros. E-mail: projeto-local-gmt@yahoo.com.br.

² MAGALHÃES, 1998:11-2.

Composto por quatro capítulos, este ensaio foi estruturado de modo que as etapas do projeto *Local – GMT* fossem abordadas numa ordem progressiva. Contudo, na qualidade de ensaio pluridisciplinar, os capítulos foram separados por disciplina e podem ser lidos em qualquer ordem ou como trabalhos independentes. Na leitura linear, percebe-se o desdobramento do projeto em dois elos, cujo primeiro indica, pela força da observação do pormenor revelador, a necessidade de se reformular o método de ensino de fuso horário (por isso o nome “Local – GMT”) nas escolas de nível fundamental e médio. A solução apresentada é uma fórmula matemática alternativa, a qual será vista no capítulo 2.

A fórmula foi a resposta de design para uma necessidade real.³ Resposta de design, pois se uma produção intelectual foi considerada um produto de design, nem precisaria de um grande embasamento teórico para a fórmula também ser admitida como tal. A jurisprudência está na declaração do professor da Universidade Católica do Paraná Fernando Antônio Fontoura Bini, acerca do trabalho de graduação dos cursos de desenho industrial e comunicação visual da UFPR – Universidade Federal do Paraná, apresentado em julho de 1980 por Luiz Carlos de Camargo Gonçalves: “Este trabalho, tenho certeza, é o ‘Produto’ que ele veio projetar desde o início e agora o vê no ‘mercado’, industrializado.”⁴ Mas, se para o renomado designer gráfico e autor Alexandre Wollner capa de disco não é design, caixa de sabão em pó não é design,⁵ afirmar que fórmula matemática o é significa travar um longo debate sobre o assunto, o que não era a proposta da disciplina de desenho industrial, nem é o propósito deste ensaio. Assim, aceitou-se deixar a fórmula como resultado parcial do projeto e trabalhou-se em cima de uma proposta de design instrucional no segundo elo (ou projeto *Local – GMT/2*).

³ A fórmula é produto do esforço de pesquisa que realizei no segundo semestre de 2004. O objetivo principal deste ensaio é apresentar à comunidade científica a referida fórmula e ratificar minha autoria sobre esta.

⁴ BINI. Prefácio. In: GONÇALVES, 1981:9.

⁵ Segundo Wollner, capa de disco não é design, pois design é projeto, não ilustração.

O relatório do segundo elo (capítulos 3 e 4) traz um estudo de marketing, no penúltimo capítulo, e o resultado final do projeto, o produto de design instrucional, analisado sob a perspectiva semiótica de Peirce, no último capítulo.

Foram consultores sobre os respectivos temas: Claudio Marcio Coelho (indiciarismo), Gisele Girardi (cartografia básica), Sérgio Robert de Sant'Anna (marketing e design) e Telma Elita Juliano Valente (semiótica da imagem).

Meus agradecimentos a Deus — “quem encheu o homem do espírito da ciência, para manipular o ouro, a prata e o bronze, e assim inventar obras artísticas” — e aos amigos, com carinhosa saudação a Anderson Naitzel; Emerson Alexandre do Nascimento; Claudio Marcio Coelho, por sua cooperação dedicada e incentivo; e Marisa Terezinha R. Valladares.

Capítulo 1

Decifrando o desempenho no tema fuso horário: Indiciarismo Aplicado

Exames padronizados, como o Saeb/Prova Brasil, são feitos para diagnóstico em larga escala e construídos metodologicamente pelo Inep/MEC para avaliar sistemas de ensino. Nesse, os estudantes precisam responder a questões de língua portuguesa, com foco em leitura, e matemática, com foco na resolução de *problemas*. Além de fazer os testes, os estudantes preenchem um questionário sócio-econômico, que é um instrumento de coleta de informação sobre fatores contextuais que podem explicar o desempenho no exame.

Não existe, entretanto, um instrumento de pesquisa capaz de avaliar o desempenho em questões específicas, como um *problema* de multiplicação de monômios ou uma questão sobre locuções prepositivas. Exemplificando: o tema da questão pode ter sido sonegado em sala-de-aula ou não instigar o interesse do aluno; o método de ensino pode estar preparando alunos que apenas decoram a matéria e não se preocupam em aprendê-la realmente.

Nosso estudo buscou experiências no paradigma indiciário, visando verificar o desempenho de estudantes na matéria fuso horário, do currículo escolar. O método indiciário consiste no uso do indiciarismo como ferramenta de pesquisa, sendo este uma forma de interpretação da realidade a partir da investigação e análise dos “detalhes”, encarados como indícios, pistas, sinais ou sintomas.⁶

Para começar, fizemos a análise indiciária em conjunto com a análise compreensiva do discurso do professor de geografia Marcelo (que preferiu ser citado apenas pelo primeiro nome). Os dados foram coletados em entrevista concedida em janeiro de 2005. A análise da entrevista encontra-se no anexo 1.

⁶ Cf. COELHO, Claudio M. Raízes do paradigma indiciário. In: RODRIGUES, Márcia B. F. (Org.). *Ensaio de indiciarismo*. Vitória: Ufes, PPGHIS, 2006.

Com o intuito de dar completude à nossa investigação, lançamos mão do quantitativo de candidatos que marcaram a alternativa correta das questões de cálculo sobre cartografia, nas provas de primeira etapa do processo seletivo Ufes 2001, 2002, 2003 e 2005.⁷

Abaixo, classificamos os *problemas* de fuso horário em dois segmentos: o das questões que podem ser calculadas com o “método dos pauzinhos” e o das que devem ser resolvidas por meio do método padrão de cálculo.⁸

Fuso Horário

“Método dos pauzinhos”			Método padrão		
Questão/Ano	Acertos	Nulos	Questão/Ano	Acertos	Nulos
40/2003	50%	5%	39/2002	28%	12%
			54/2005	35%	?
			Média	32%	

Segue abaixo tabela do desempenho dos vestibulandos referente à aplicação de operações matemáticas em questões de escala.

Escala

Questão/Ano	Acertos	Nulos
46/2001	53%	5%
39/2003	41%	5%
Média	47%	

Conforme mostra a primeira tabela, na prova de 2003, a média de acertos da questão 40 (de fuso horário) esteve 22% acima da registrada no ano de 2002 e 15% acima da média de 2005. As porcentagens de acertos em relação a 2002 e 2005 referem-se às questões de fuso horário que deveriam ser resolvidas com o método padrão (39/2002 e 54/2005). Essas foram as questões que tiveram o menor índice de acerto. Já em relação às questões 46, de 2001, 39 e 40, de 2003 (as duas primeiras, de escala, e a última, de fuso horário), que

⁷ Fonte: Comissão Coordenadora do Vestibular (CCV). Dados cedidos em dezembro de 2004.

⁸ Explicação do “método dos pauzinhos” e do método padrão na página 128.

envolviam apenas interpretação e cálculos, o desempenho dos estudantes foi maior.

O nível de dificuldade de uma questão, medido com base simplesmente no percentual de acertos, pode ser considerado: difícil, abaixo de 30%; médio, de 30% a 70%; fácil, acima de 70%. Mas essa classificação não quer dizer que a resolução do *problema* não seja simples. Pode ser que a proficiência sobre o assunto é que seja muito baixa.

Nossa investigação revelou a existência de dificuldades no ensino-aprendizagem do tema fuso horário, bem como a busca de alternativas por parte de alunos e professores ao método que denominamos padrão. Concluímos que certos alunos não assimilam a coerência entre a teoria dos fusos horários e a forma de cálculo utilizada, por isso apenas decoram a matéria. Sendo assim, não conseguem aplicar o método padrão em situações especiais (pode ter sido o caso da questão 39, de 2002, em que o método deveria ser empregado de forma reversa), como também confundem as regras que definem quando é para somar e quando é para subtrair (pode ter sido o caso da questão 54). A dificuldade dos alunos e professores em lidar com as operações de multiplicação, divisão, adição e subtração é um agravante, mas constitui um problema da área de matemática que a geografia não tem como resolver. Isso, aliás, leva a outro questionamento, o qual deixaremos em aberto: o docente de geografia está capacitado para ensinar cálculos? Caso a resposta seja negativa, o tema fuso horário deve migrar para a matemática?

A conclusão é conjectural; a causa, evidenciada pelo efeito. Esse modo de pesquisar opera no eixo da metonímia: a parte pelo todo, o efeito pela causa.⁹ O indiciário nos leva a uma probabilidade; não à “verdade” dos positivistas, nem à “impossibilidade da verdade” dos céticos, tampouco ao relativismo exacerbado dos pós-modernos. Nesse caso, o que dá consistência à afirmação

⁹ GINZBURG, 1989:152.

da verdade? O indício,¹⁰ a espinha dorsal “... de um método interpretativo centrado sobre os resíduos, sobre os dados marginais, considerados reveladores ...”¹¹. Esse método “... consiste em passar de fatos aparentemente insignificantes (pistas, indícios) para a realidade complexa, não observável diretamente ...”¹².

Se nosso raciocínio metonímico nos levou à proposição de que a causa principal do problema é a inoperância didática do método padrão de cálculo, é esperado que apontemos uma solução. O capítulo “Uma fórmula para descomplicar o tema fuso horário” dedica-se à apresentação de uma fórmula matemática alternativa ao método padrão. A referida equação:

- Elimina as etapas confusas do método padrão (v. anexo 1).
- É de fácil dedução.
- Fácil memorização (possui variáveis repetidas e tem sonoridade¹³).
- Indica se há mudança de data.

¹⁰ RODRIGUES, 2005:216.

¹¹ GINZBURG, 1989:149.

¹² RODRIGUES, 2005:214.

¹³ A sonoridade da fórmula será comentada no terceiro capítulo.

Capítulo 2

Uma fórmula para descomplicar o tema fuso horário¹⁴

O sistema de fusos horários foi estabelecido pelo Decreto nº 2.784, de 18 de junho de 1913, que determina a hora legal no Brasil, com base nas convenções astronômicas internacionais dos fusos horários. Essa é a hora que o relógio comum marca. Já a hora local é o valor, na escala de tempo, referente à longitude de um dado local.

Como a Terra é quase esférica e leva aproximadamente 24 horas para completar uma rotação de 360°, temos $360 \div 24 = 15$, o que significa que cada faixa de 15° de longitude está para uma hora e equivale a um fuso horário.

É preciso que se saiba que cada fuso é uma delimitação teórica e, portanto, a hora é aparente. Na realidade, muitos países adotam “limites práticos” com o fim de obter horários mais uniformes (i.e., trocam por suas fronteiras os meridianos prescritos, conforme seus interesses e peculiaridades do local). Quando isso acontece, dizemos que o fuso horário é prático. Já outros países estabelecem horas legais próprias, em desconformidade com os fusos horários-padrão.

Hora de B a partir de A

Longitude astronômica e hora local são valores iguais expressos em grandezas diferentes, pois a grandeza hora representa intervalo de tempo, enquanto longitude é uma distância angular. Então: *a diferença de hora local entre dois pontos é o mesmo que a diferença de longitude entre esses pontos*.¹⁵

¹⁴ Existem outras fórmulas relativas ao tempo em astronomia de posição, mas, evidentemente, não figuram na literatura da educação básica.

¹⁵ Determinação da longitude pelo método de Mayer.

Matematicamente, temos:

$$H_B = H_A + F_B - F_A$$

Em que:

H_B é a hora referente ao ponto B.

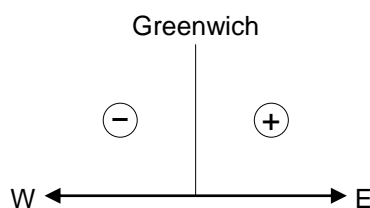
H_A é a hora referente ao ponto A.

F_B é a longitude de B em horas.

F_A é a longitude de A em horas.

Regra de sinais

As longitudes a oeste (W) são convencionadas como negativas, enquanto os graus a leste (E) de Greenwich são positivos.



Exercícios¹⁶

1. Quando numa cidade A a 48°W são 11 horas, que horas são numa cidade B a 59°E ?

Resolução:

Convertendo graus em horas:

$$360^\circ/24\text{h}; 15^\circ/\text{h}; 1^\circ/4\text{min}$$

Por regra de três: $48 \div 15 = 3\text{h e } 3^\circ$

$$3 \times 4 = 12\text{min, logo } 48^\circ = 3\text{h}12$$

Como o ponto A pertence ao hemisfério oeste do meridiano internacional de origem (Greenwich), o sinal é negativo: $-3\text{h}12$.

¹⁶ Para mais exercícios resolvidos com a fórmula apresentada neste capítulo, v. <<http://meuartigo.brasilecola.com/geografia/exercicios-resolvidos-com-formula-fuso-horario.htm>>.

$$59^{\circ}\text{E} = +3\text{h}56$$

$$48^{\circ}\text{W} = -3\text{h}12$$

Separando os valores:

$$H_B = ?$$

$$H_A = 11\text{h}$$

$$F_B = +3\text{h}56$$

$$F_A = -3\text{h}12$$

Aplicando a fórmula:

$$H_B = H_A + F_B - F_A \text{ (ou a forma mnemônica } H_A - F_A = H_B - F_B)$$

$$H_B = 11 + 3:56 - (-3:12)$$

$$H_B = 11 + 6:68$$

$$H_B = 17:68$$

$$\text{Reduzindo: } 17\text{h}68 = 17\text{h} + 60\text{min} + 8\text{min} = 18\text{h}8$$

$$H_B = 18\text{h}8$$

A hora legal é a mesma em todo o território do fuso horário, tendo sido inventada para evitar que a hora varie por pouco que se desloque em longitude. Para dar uma definição: *hora legal em um ponto, normalmente, é a hora considerada no meridiano central do fuso ao qual o ponto pertence*; trata-se de uma hora não-astronômica, imposta por lei. Como 48°W pertence ao fuso horário cujo meridiano central é o 45°W , e 59°E pertence ao fuso cujo meridiano central é o 60°E (v. *meridianos limites* em um mapa de fusos horários), convertendo de graus para horas temos 45°W igual a -3h , e 60°E igual a $+4\text{h}$; logo:

$$H_{LB} = H_A + F_B - F_A$$

$$H_{LB} = 11 + 4 - (-3)$$

$$H_{LB} = 11 + 7$$

$$H_{LB} = 18\text{h}$$

Nota: H_{LB} é a hora legal no ponto B.

2. Um viajante sai de Tóquio, que está situado no fuso de 135°E, às 14h20 do dia 1 de janeiro de 2000, com destino a São Paulo. A viagem tem duração de 20 horas. A que horas, em que dia e em que ano seu avião chegará a São Paulo?

Resolução:

Saindo de Tóquio às 14h20, se a viagem durar 20 horas, então:

$$14h20 + 20h = 34h20$$

$$\text{Reduzindo: } 34h20 = 24h \text{ (um dia)} + 10h20$$

Logo, a aterrissagem em São Paulo se dará às 10h20 do dia seguinte, 2 de janeiro, no horário de Tóquio.

Seguindo os passos do exercício anterior:

$$135^\circ\text{E} = +9h$$

$$H_{\text{SP}} = ?$$

$$H_{\text{Tóquio}} = 10h20$$

$$F_{\text{SP}} = -3h \text{ (GMT-3 Brasília)}$$

$$F_{\text{Tóquio}} = +9h$$

$$H_{\text{SP}} = H_{\text{Tóquio}} + F_{\text{SP}} - F_{\text{Tóquio}}$$

$$H_{\text{SP}} = 10:20 + (-3) - (+9)$$

$$H_{\text{SP}} = 10:20 - 12$$

$$H_{\text{SP}} = -1h40$$

Hora negativa (h^-)

No caso de a hora referente ao ponto ter um valor negativo (h^-) ou maior ou igual a 24 (h^+), procede-se da seguinte forma com o cálculo:

$$h^- + 24 \quad \text{ou} \quad h^+ - 24$$

$-1:40 + 24 = 22h20$ do dia 1 de janeiro (horário de São Paulo), pois o sinal negativo indica a alteração da data do dia 2 de janeiro para o dia primeiro.

Resposta: O avião chegará a São Paulo às 22h20 do dia 1 de janeiro de 2000.

Nota: No sistema de 24 horas, o dia começa à meia-noite, 00:00. Use a notação 00:00 em vez de 24:00.

Mudança de data

Ocorre mudança de data quando:

$$H < 0 \text{ ou } H \geq 24$$

Deve-se ajustar a data para trás, se $H < 0$ (início da primeira hora), ou para frente, se $H \geq 24$ (fim da vigésima quarta hora).

Para fornecer um ponto de partida para cada dia, um acordo mundial fixou a Linha Internacional de Data, situada (com desvios) no meridiano de 180° . No lado oeste dessa linha é sempre um dia a mais em relação ao lado leste. Cruzá-la implica uma mudança de data.

Horário de verão

Entendamo-lo como “fuso horário de verão”. Quando começa o horário de verão, a região afetada “muda” de fuso horário e, conseqüentemente, os relógios precisam ser ajustados. No caso do Brasil, os estados que adotam o horário estão normalmente em GMT-3. No horário de verão, passam para GMT-2 ($-3h + 1h = -2h$, i.e., o fuso horário anterior ao de $-3h$). A hora de referência, GMT, é sempre a mesma. O que varia é o fator de correção em relação à Hora de Greenwich (considere usar UTC, sigla de Tempo Universal Coordenado).

Se a questão informar, por exemplo, que numa cidade A a $45^\circ W$ são 13 horas no horário de verão, deve-se usar a hora conforme indicada e fazer a correção em F:

$$H_A = 13h \text{ e } F_A = -2h \text{ (no horário normal teríamos } H_A = 12h \text{ e } F_A = -3h)$$

Capítulo 3



A partir de agora trataremos do segundo elo do projeto *Local – Greenwich Mean Time*. Essa nova etapa é um trabalho de marketing e design. Começaremos pelas três perguntas básicas de um planejamento eficaz: Onde estamos? (Situação atual.) Aonde queremos chegar? (Objetivos.) Como chegaremos lá? (Estratégias.) A primeira pergunta relaciona-se à análise do problema. Conforme afirmamos no capítulo 1, a maioria dos estudantes tem dificuldade para resolver questões de fuso horário nas provas de geografia, compreender, lembrar, aplicar o método padrão de cálculo. Chegamos a uma fórmula matemática que oferece vantagens sobre o referido método em termos didáticos. A pergunta agora era o que fazer com a solução descoberta. Nosso objetivo fictício (tb. desejo pessoal) é fazer com que a fórmula chegue aos estudantes e professores do ensino fundamental e médio, para que seja conhecida como alternativa ao método padrão, aceita e culmine nos livros escolares. A terceira pergunta refere-se ao posicionamento estratégico a ser adotado. Como a pesquisa é o ponto de partida do marketing, começamos realizando uma busca para saber o que já foi feito.

Matemática com música

O projeto *Matemusic: matemática com todas as notas*, do prof. Giovani Ferraro, reúne regras matemáticas em mais de 92 músicas explicativas. O objetivo do projeto é promover a fixação da matéria por meio da mnemônica, ou seja, os estudantes cantam a música do assunto que acabaram de estudar, a cuja

¹⁷ Metáfora visual do título: Bolo da lua. Conta-se que, há mais de oitocentos anos, os chineses colocaram os planos do ataque fatal contra os dominadores mongóis dentro de um tipo de bolo em forma de meia lua, cujo sabor era detestado pelos mongóis. O bolo da lua é o ancestral do biscoito da sorte. Existe também na China a tradição de trocar uma guloseima conhecida como bolo da lua, que são doces em forma de uma lua cheia.

melodia é associada uma letra didática. Isso os ajuda a recordar o que viram em sala-de-aula.

O criador do *Matemusic* colocou o seguinte anúncio na Web: “Problemas com matemática? Aprenda matemática cantando e elimine seus traumas!”. O sucesso da campanha do prof. Giovani reflete as dificuldades e medos que o aluno enfrenta no aprendizado da matemática — um problema que talvez resulte da compartimentação do saber na sociedade moderna. É comum que se confunda a matemática com áreas estanques e restritas à árdua e baldada prática da memorização de conteúdos — uma visão paradoxal que se converte em aversão pelas ciências exatas, geralmente por parte dos “*alumnus*”¹⁸. Assim, surgem pensamentos, como: “Para que serve a matemática? Para nada!”. E já que é para ser decorada, que seja de uma forma mais palatável, como por meio do recurso mnemônico da música.

A fórmula de cálculo de fuso horário, apresentada no capítulo anterior, é musical. Dela pode-se obter o som das sílabas “Há!” “Fá!” “He!” “Fé!”, sendo que “H” e “F” são as iniciais de “Hora” e “Fuso”, enquanto “a” e “e” são variáveis.¹⁹ Certamente que essa musicalidade vai ao encontro da proposta do *Matemusic*. Todavia, para nos interessarmos pelo lançamento da fórmula em CD (ou outro suporte documental), só se essa fosse uma possibilidade de baixo preço para o consumidor.

Brincadeira para trabalhar as operações

Criativo também foi o artifício utilizado por uma professora da terceira série para trabalhar as dificuldades dos alunos com relação aos números altos, de dois ou três dígitos. Ela percebeu que o álbum de *figurinhas* seria uma ótima atividade para a turma, em cima do qual lançou vários *problemas* envolvendo quantidades de *figurinhas* em mãos, comparadas à capacidade do álbum.

¹⁸ Alumnus [Lat.] s.m. 1. Criança de peito, menino; aluno, discípulo. 2. Sem luz.

¹⁹ No capítulo dedicado à fórmula utilizamos “b” no lugar de “e”.

Segundo comentário dessa professora, as crianças se interessam muito por álbuns e *figurinhas*.

Figurinhas de bala

Encontram-se circulando no mercado inúmeras séries promocionais de *figurinhas* de bala e chiclete, geralmente trazendo temas frívolos e recados românticos.

Uma vez que pouquíssimos foram os que procuram estudar as reais necessidades de um mercado brasileiro na produção de objetos, tendo em vista os problemas culturais, sociais, econômicos e ecológicos; Luiz Carlos de Camargo Gonçalves buscou o contrário: chegar a um produto que tivesse verdadeira importância [um livro], opondo-se à “bacanal do desperdício” e ao modismo.²⁰

Essa crítica “lírica” ao modo de produção industrial é inspiradora... Que tal trocarmos as “curiosidades inúteis” que vêm de brinde com as balas e chicletes por conteúdos escolares, que têm verdadeira importância, como a fórmula de fuso horário? Desta forma, poderia ser acomodado na bala o conteúdo didático elaborado no primeiro elo do projeto.

Outra idéia foi usar objetos de consumo cotidiano dos estudantes para veiculação da fórmula, que fossem economicamente viáveis. O material escolar foi descartado da lista de possibilidades porque o preço do material vinha crescendo em ritmo acelerado, conforme expressam as notícias de jornal a seguir:

“... artigos de papelaria para o ano letivo de 2005 estão em média 17% mais caros que em 2004.”²¹

“Nas papelarias e livrarias, os preços dos produtos estão até 50% mais altos do que no ano de 2003.”²²

²⁰ BINI. Prefácio. In: GONÇALVES, 1981:8.

²¹ LIMA, Ana Paula. Material escolar chega 17% mais caro. **Hoje em Dia**, Belo Horizonte, 5 jan. 2005.

²² CHOUCAIR, Geórgia. Material escolar mais caro. **Estado de Minas**, Belo Horizonte, 27 dez. 2004.

“Segundo a Brasil Escolar, rede nacional de papelarias, a volta às aulas em 2003 custará de 12% a 30% mais que nos anos anteriores.”²³

Diante do exposto, optamos pela idéia de utilizar a bala (i.e., um produto alimentício barato e com embalagem) para o acondicionamento e distribuição da fórmula. Claro que existem alternativas mais práticas, como a divulgação nos meios de comunicação tradicionais e Internet. Mas o objetivo da disciplina de projeto para a qual este trabalho foi elaborado era o desenvolvimento de projeto de design centrado no usuário. O próximo passo foi realizar uma pesquisa quantitativa para confirmar (ou descartar) a hipótese de que a *figurinha* de bala é uma boa escolha para divulgação da fórmula.

Pesquisa quantitativa

Realizada no período de 7 a 18 de fevereiro de 2005, teve como objetivos coletar dados sobre o consumo de balas e chicletes; medir o comportamento do consumidor diante das embalagens primárias de bala (“papel de bala”); conhecer as técnicas de memorização mais utilizadas pelos estudantes.

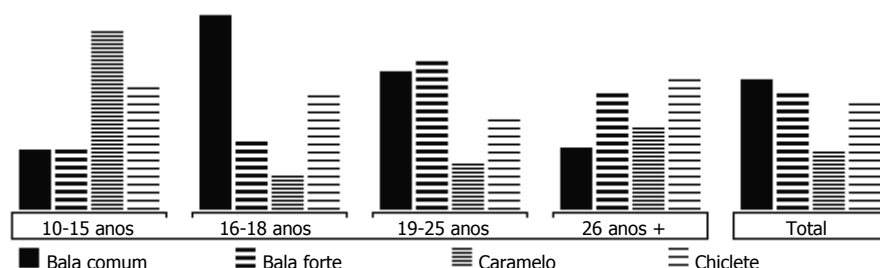
A pesquisa foi realizada por meio de questionário eletrônico com perguntas semi-estruturadas (v. o desenho da pesquisa no anexo 4). O preenchimento do questionário foi assistido por um sistema automático de validação, e só era possível participar uma vez da pesquisa utilizando o mesmo computador.

Foram avisadas duas escolas particulares de ensino fundamental e médio, e um grupo de pessoas recebeu por e-mail convites com o endereço da pesquisa. A pesquisa foi disponibilizada na página inicial do site da Universidade Federal do Espírito Santo (v. *banner* em *rich media* no anexo 3), obtendo-se um total de 612 questionários respondidos.

Hajam vista os números da pesquisa:

²³ LOETZ, Cláudio. Material escolar mais caro. **A Notícia**, Joinville, 22 out. 2002.

Amostra: 328 pessoas do sexo masculino; destas, 40% consomem diariamente algum tipo de bala, dentre as quais 10% consomem mais de um tipo.



36% Bala comum (gelada, mastigável, recheada).

33% Bala forte.

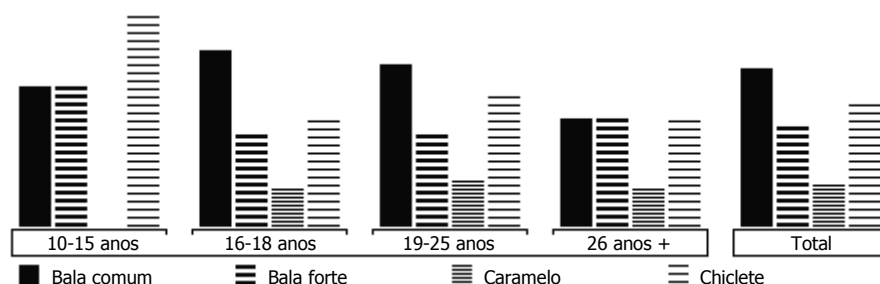
16% Caramelo.

30% Chiclete.

21% Não lêem as *figurinhas*.

16% Guardam as *figurinhas* interessantes.

Amostra: 284 pessoas do sexo feminino; destas, 55% consomem diariamente algum tipo de bala, dentre as quais 12% consomem mais de um tipo.



44% Bala comum (gelada, mastigável, recheada).

27% Bala forte.

12% Caramelo.

34% Chiclete.

12% Não lêem as *figurinhas*.

34% Guardam as *figurinhas* interessantes.

No total das amostras, das 612 pessoas, 84% em média dos homens e mulheres disseram que lêem as *figurinhas* de bala. Quer dizer que a maioria veria a fórmula se estivesse na *figurinha*.

Dos 525 estudantes, 48% disseram que colariam (para si) a *figurinha* se ela viesse com uma fórmula de cálculo; 2% cursavam o ensino fundamental, 14% estavam no ensino médio, 6% faziam pré-vestibular e 77% estavam na graduação.

Pesquisa complementar

Fernandes Campanharo, representante comercial no Espírito Santo de uma grande companhia nacional no segmento de balas, explicou que, em geral, os pais ou responsáveis preferem comprar as balas mastigáveis para as crianças.

Devemos considerar a hipótese de que, no processo de compra, os pais decidem sobre o tipo de bala que seus filhos devem consumir, mas pode ser também que eles comprem determinado tipo de bala porque sabem que os filhos gostam.

De acordo com Rummel et al. (2000), até os dez anos de idade, as crianças costumam seguir as preferências dos pais quanto aos produtos que devem consumir. Depois dessa idade, esse comportamento começa a mudar e atinge sua culminância na adolescência (v. novamente os gráficos das preferências de consumo).

Em algumas escolas, produtos como *figurinhas* adesivas e chicletes são proibidos. Não obstante isso, a venda e o consumo fora dos colégios acontecem livre e independentemente do regime das escolas e da vontade dos pais. Nesse caso, quando a escolha fica a cargo das crianças, outros critérios, como “diversão”, “sabor” e algum “fator de diferenciação na embalagem” justificam a compra.

A empresa de balas revelou que o sucesso de venda das balas *Freegells Love Cats* se deve à mistura de dois ingredientes básicos: sabor e recados românticos. O público-alvo é o AB de 8 a 13 anos, tem acesso ao preço e gosta da brincadeira da paquera. A cada ano, as balas ganham uma nova coleção de *figurinhas*. “A moda é o motor da produção”, afirmou a fabricante. Seguindo a

lógica da *novidade resgatada*, o departamento de marketing muda periodicamente a natureza das *figurinhas* (de adesivas para não-adesivas, e vice-versa).

Os pacotes de balas chegam às lojas especializadas e recebem reajuste de 30% sobre o valor da nota fiscal acrescido de impostos ((Preço + ST + IPI) × 1,3). A unidade de bala pode ser encontrada no mercado de varejo pelo triplo do preço de atacado. O preço final “é preço de bala” (uma bagatela) e, claro, é acessível ao público C.

Estratégia a adotar

As *figurinhas* com conteúdo escolar poderiam ter edição limitada para a volta às aulas e início da temporada de vestibulares. Essa sazonalidade teria influência positiva na decisão de compra, tanto dos pais e filhos como dos pré-vestibulandos.

Mas para que apelar para a sazonalidade se efêmero é o saber e infinito o aprender? Necessitamos de conhecimento sempre; não só na temporada de provas escolares. Sob esse ponto de vista, vislumbra-se uma nova proposta, que está para além da divulgação da fórmula de fuso horário:

Para começar, não pretendemos refutar as teorias chamadas tradicionais, nem partimos em defesa de uma teoria crítica ou pós-crítica de currículo da educação. Desejamos somente, por mais pretensioso que pareça, combater um modo de “alienação” do estudante.

No século XIX, Karl Marx demonstrou que o processo de industrialização e de urbanização gerou transformações na vida humana em todos os setores da sociedade capitalista: o homem tornou-se inevitavelmente “alienado”. Hoje, a indústria pode contribuir para a desalienação da educação. De que modo? Através de um produto ou meio alternativo de acesso aos conteúdos

curriculares, preparando os estudantes para inter-relações mais dinâmicas no ambiente escolar. A par da existência de determinado conteúdo (visto em uma embalagem de alimento), os estudantes poderão cobrá-lo dos professores, caso não seja tratado em aula.

Caberia à indústria (alimentícia) a responsabilidade pela natureza e fidelidade dos conteúdos escolares divulgados com seus produtos, e ficaria sob a competência fiscalizadora do Poder Público.²⁴

²⁴ O Ministério da Educação, por meio da Secretaria de Educação a Distância, é o órgão responsável pela avaliação dos conteúdos do ensino a distância.

Capítulo 4

Aula de cálculo em figurinhas de bala: Semiótica Aplicada

O presente capítulo é uma análise semiótica de três *figurinhas* de bala projetadas para servir de modelo para um objeto de aprendizagem (*learning object*). A modalidade educacional é o ensino a distância; o conteúdo apresentado é o novo método de conversão de horários entre fusos horários (v. capítulo “Uma fórmula para descomplicar o tema fuso horário”). A “aula de cálculo” vem de brinde dentro de um produto industrializado (a bala), essa é a idéia final do projeto *Local – GMT/2*.

Esta análise semiótica tem a função de revelar o potencial comunicativo dos envoltórios em apreciação, a partir dos signos escolhidos — de maneira espontânea, intuitiva — para compor as *figurinhas*. Toda a programação visual é de março de 2005, enquanto a análise semiótica data do ano desta publicação.

A marca da série de figurinhas



A identidade da *marca* se fundamenta na sua forma, que deve ser distintiva e clara. Tem por finalidade causar um impacto e fazer memorizar um nome, impulsionando o consumidor a ficar fiel a essa *marca*.²⁵

Em se tratando de *figurinhas* com fórmulas matemáticas, os signos convencionais (multiplicação, divisão, adição e subtração) indicam com muita clareza a série das *figurinhas*, a que demos o nome de “aula de cálculo”. A marca, que é bastante minimalista, na qual a influência do racionalismo modernista é notória, usa os quatro operadores em negativo, isto é, espaço vazio circundado por espaço ocupado. A combinação clássica preto com branco permite um resultado agradável e dá um destaque. Isso sem contar a

²⁵ FARINA, 1990:191.

capacidade da marca de ser legível em um tamanho bem reduzido, o que tem a ver com sua forma simplificada e a utilização de preto puro (C:0 M:0 Y:0 K:100). O uso de signos convencionais normalmente é ruim em um projeto de identidade visual, mas, nesse caso, a função da marca não é ser distintiva; é tão somente identificar a série das *figurinhas*.

Devaneando sobre a exploração de pós-imagens no design de marcas, quanto valeria uma logomarca que pudesse continuar sendo vista pelo observador quando ele parasse de olhá-la? Não sabemos dizer, mas embora na prática isso fosse transtornante, seria no mínimo ousado e inovador. Teoricamente, se o tamanho de aplicação da marca não fosse só de 4,2mm de largura, ao focar detidamente os quatro operadores e, em seguida, olhar para outro local, poder-se-ia ver uma imagem posterior positiva da marca. É que "... as pós-imagens negativas serão sempre complementares da cor que o indivíduo tenha fixado ..." ²⁶ (p. ex., do branco para o preto, do amarelo do sol para o azul do céu).

Os temas escolhidos


*Ligação DD*²⁷

As "evocações interpretativas" dessa *figurinha* revelam-se satisfatoriamente com grande sabor local (de Portugal e do Brasil), quer evocando a lenda do galo de Barcelos, um símbolo de Portugal, quer trazendo à memória o bumba-meu-boi, uma herança do Brasil Colonial. Ergueu-se na mesa o galo de Barcelos e cantou, para redenção dum peregrino do caminho de Santiago que estava para ser enforcado por suspeita de um crime. Num apelo final, pediu um encontro com o juiz, que se preparava para comer um galo assado. O acusado então exclamou: "É tão certo eu ser inocente como certo é esse galo cantar quando me enforcarem!". Diante do episódio, o peregrino galego acabou solto e seguiu em paz. É interessante como o galo de Barcelos, que funciona como

²⁶ FARINA, 1990:97.

²⁷ Ilustração do designer Ismar Coelho.

índice da cultura portuguesa na *figurinha* 01, pode causar certa impressão de familiaridade nos brasileiros. O galo possui cores e motivos decorativos que lembram o bumba-meu-boi, acarretando uma saborosa confusão de traços culturais.



01

$$H_A - F_A = H_B - F_B$$

Ligação DDI
Que horas serão em Lisboa se eu ligar de Vitória (ES) às 6h?

Fórmula geral

$$H_B = H_A + F_B - F_A$$

H. = Hora
F. = Fuso horário

Separando os valores

H. de Lisboa (H_B) = ?
H. de Vitória (H_A) = 6h
F. de Lisboa (F_B) = 0h
F. de Vitória (F_A) = -3h

Aplicando a fórmula

$$\begin{aligned} H_B &= H_A + F_B - F_A \\ &= 6 + 0 - (-3) \\ &= 9 \text{ h em Lisboa} \end{aligned}$$


Capoeira em Portugal

Esse tema foi inspirado no grupo Capoeira Brasil, que está presente em mais de quinze países e encontra-se em Portugal desde outubro de 2004. A luta mais popular do Brasil, de origem africana, é a capoeira, que mistura jogo, dança e arte. Menina também joga, mas a capoeira ainda é vista como “coisa de homem”. Sua prática vem sendo incentivada por projetos sociais como uma atividade que impõe disciplina, isto é, possui um substrato filosófico importante na formação integral dos jovens. A capoeira ou “arte-luta brasileira” está presente tanto na periferia quanto no ambiente universitário, no pátio escolar e em academias de ginástica, da forma legítima ou com uma nova identidade.

<p>02</p>  <p>Capoeira em Portugal</p> <p>Se o festival for às 18h, ao vivo de Portugal, que horas devo ligar a TV?</p>	<p>Fórmula geral</p> $H_B = H_A + F_B - F_A$ <p>H. = Hora F. = Fuso horário H. da TV = H. de Brasília</p> <p>Separando os valores</p> <p>H. de Brasília (H_B) = ? H. de Lisboa (H_A) = 18h F. de Brasília (F_B) = -3h F. de Lisboa (F_A) = 0h</p> <p>Aplicando a fórmula</p> $\begin{aligned} H_B &= H_A + F_B - F_A \\ &= 18 + (-3) - 0 \\ &= 15h \text{ em Brasília} \end{aligned}$
--	--

Bate-papo na Internet

O ornamento de flores na cabeça da *garotinha* não é tão eficiente como signo indicial do Havai, porque a coroa sozinha pode não ser associada ao *lei*, aqueles colares havaianos, populares em guias de turismo e cheios de significados simbólicos. Essa *figurinha* chama atenção pela graciosidade do rosto “meigo de menina” da personagem e seus traços multiétnicos. Entre tantas possibilidades, ela pode ser uma menina brasileira aguardando ansiosa a hora de falar pela Internet com o pai, que está em viagem ao Havai.

<p>03</p>  <p>Bate-papo na Internet</p> <p>Que horas serão no Havai quando meu PC marcar 15h?</p>	<p>Fórmula geral</p> $H_B = H_A + F_B - F_A$ <p>H. = Hora F. = Fuso horário H. do PC = H. de Brasília</p> <p>Separando os valores</p> <p>H. do Havai (H_B) = ? H. de Brasília (H_A) = 15h F. do Havai (F_B) = -10h F. de Brasília (F_A) = -3h</p> <p>Aplicando a fórmula</p> $\begin{aligned} H_B &= H_A + F_B - F_A \\ &= 15 + (-10) - (-3) \\ &= 8h \text{ no Havai} \end{aligned}$
--	--

As cores e imagens

A cor dá ao produto um valor (destaque) muito mais intenso do que o preto, o branco e o cinza. Na verdade, a presença de cor na embalagem representa um

valor indiscutível, principalmente se levarmos em conta o grande poder sugestivo e persuasivo da cor e as suas ligações emotivas.

A ilustração varia de acordo com as referências (ao tema e aos locais) dadas no texto da *figurinha*. Um dos locais da questão é sempre o Brasil, porque o público a que o objeto de aprendizagem se destina é o público brasileiro. A fórmula deve ser entendida como o elemento principal do conjunto, enquanto o personagem tem por função deslocar o olhar do consumidor para a fórmula e criar ludicidade.

Foi usado amarelo ou laranja nos balões de pensamento, contrastando com o azul violetado da fórmula, e nas variáveis subscritas “A” e “B” usou-se vermelho. Apenas para informação, amarelo, laranja, vermelho e verde são cores consideradas visíveis numa embalagem. Segundo Farina (1990), em testes de memorização, a memória retornava mais a forma para objetos azuis e verdes, enquanto *que* para amarelos, vermelhos e alaranjados, ela retornava a cor propriamente dita.

Na *figurinha* 03 ocorre a troca da cor do balão pela cor das variáveis. Nas *figurinhas* 01 e 02, as cores de plano de fundo sugerem qualidades abstratas ligadas aos elementos clima e horário: em 01, o verde, que é cor fria, sugere o frescor matinal, o frio europeu e bem-estar. Há também o lugar-comum que diz que o verde é neutro e, portanto, não funciona como identificador de gênero. Em 02, o laranja, uma cor quente, sugere o calor brasileiro intenso da tarde (horário da resposta da questão da *figurinha*) e a energia do espírito adolescente-jovem.

As qualidades visíveis da *figurinha* 03, no tocante ao simbolismo das cores e estilo do desenho, acabam por funcionar como marca de gênero devido à relação que se faz entre o caráter delicado dos elementos visuais e o público feminino, especialmente o infantil. A idéia geral de que rosa transmite delicadeza (e não mais, p.ex., dramaticidade e força, na qualidade de um tipo

de vermelho) e deve ser associado ao sexo feminino é uma convenção socialmente estabelecida, um lugar-comum, uma lei geral.

Tipografia

O texto aparece contra um fundo colorido, em fonte Comic Sans MS, normal, apenas com o título em negrito. A fórmula destaca-se em outra tipografia, a Staccato 222 BT, que é uma fonte recortada, bastante informal e desimpedida, sendo muito apropriada, pois sugere o lúdico em contraposição à idéia de que matemática é maçante.

Curioso que a famosa Comic Sans, freqüentemente utilizada nas mais diversas peças gráficas (de circulares a caixas de remédio), não foi desenhada para ser disponibilizada como fonte, mas para solucionar um problema de design de um software chamado MS Bob. Por padrão, Bob usava o cachorro-assistente Rover, que se comunicava por meio de um balão de fala, em fonte Times New Roman. Segundo Vincent Connare, o criador de Comic Sans, sua inspiração veio do choque de ver Times New Roman (uma Romana Clássica) usada de modo inapropriado, em uma interface gráfica lúdica.

Outra tipografia bastante popular é a usada na explicação da fórmula: a Helvetica ou Suíça, de Max Miedinger.²⁸ Essa fonte foi desenhada aspirando à máxima legibilidade, não tem serifa e é bastante limpa.

A distribuição dos elementos no espaço

O imagético fica concentrado na faixa de cima do espaço pictórico e o verbal na parte de baixo. Essa separação põe em destaque o personagem e o balão de pensamento com a fórmula. O personagem dá ao consumidor a dica de como encontrar a resposta da questão, ou seja: aplicando a fórmula. A marca aparece isolada abaixo do espaço pictórico e centralizada com este. Ela se

²⁸ As imagens das *figurinhas* estão em fonte Tahoma nesta publicação. (N.R.T.)

destaca pelo alto contraste de brilho entre o preto e o branco e também pela limpeza visual.

A dupla-face

A praticidade do sistema auto-adesivo convida o consumidor a ficar com a *figurinha*, cuja face mais importante, com certeza, é a que contém a explicação da fórmula. Entretanto, não seria uma boa idéia privilegiar uma face em relação à outra, pois pode ser frustrante ser privado de colar a outra face, ou as duas. O ideal é que as *figurinhas* sejam adesivas dupla-face. O pequeno triângulo no seu canto inferior direito, representado uma orelha (de caderno mal conservado), indica que a *figurinha* é adesiva. Se as *figurinhas* fossem fabricadas, elas seriam de polipropileno e impressas em policromia pelo processo flexográfico, com a devida precaução quanto à toxicidade das tintas.

Considerações finais

A programação visual das *figurinhas* é didática, assim como o seu conteúdo. O texto é o elemento informativo principal, a ilustração é um coadjuvante, no ensino da fórmula. As ilustrações carregam valores estéticos e valores simbólicos de referência cultural e de condição de sexo. Por esta razão a imagem tem peso na determinação do que o consumidor vai fazer com a *figurinha* (ficar com ela, jogá-la fora, dá-la para alguém).

Semioticamente, as três estampas possuem características que as classificam dentro do nível de secundidade (ícone, índice, símbolo), em termos de dominância das categorias fenomenológicas de Peirce. Os signos dominantes são quali-signos (a cor e suas qualidades de sensação e sugestão) e hipoícones (signos que representam seus objetos por semelhança). Entretanto, apesar de serem hipoícones, o caráter indicial ou referencial dos desenhos é muito forte.

Alguns signos estão habilitados a funcionar como símbolos, mas só funcionam assim se assim forem interpretados. Por exemplo, reconhecemos uma dessas coisas havaianas de flores quando vemos uma e até podemos achá-la bonita, mas não conhecemos a idéia ou sentimento que está embutido nessa coisa. Facilmente um havaiano genuíno entenderia qual objeto (no caso, abstrato) essa coisa representa, por pacto coletivo do qual não fazemos parte. O mesmo se pode dizer dos portugueses, em relação ao galo de Barcelos, e de quem vive na Bahia, Rio de Janeiro e Pernambuco, onde a capoeira se tornou bastante popular. Na *figurinha* 03, a função referencial da coroa de flores (se usada no pescoço seria mais eficaz) é fundamental para haver conexão da ilustração com o Havaí.

O presente estudo corroborou a eficácia da intuição, da razão e da sensibilidade como processos mentais que precedem o método científico.²⁹ De fato esses processos fizeram parte de todas as etapas do projeto *Local - Greenwich Mean Time*, não só da criação dos três modelos de *figurinhas*. No entanto, isso não dispensa a necessidade de uma heurística ou método científico. Propôs-se, então, um esforço conciliatório; porque a intenção não é sobreestimar a sensibilidade em detrimento do método científico (não; aliás, o exercício semiótico tem de se tornar uma atividade rotineira em projetos de comunicação visual), mas enriquecê-lo e potencializá-lo.

²⁹ RODRIGUES, 2005 e MAGALHÃES, 1998.

Referências

ARANA, José Milton. *Comparação de métodos na astronomia de alta precisão: Mayer, Sterneck e determinação simultânea*. 1991. Dissertação (Mestrado em Ciências) – PPGCG, UFPR, Curitiba, 1991. Disponível em: <<http://www.fct.unesp.br/Home/Pesquisa/GEGE/tesemes.pdf>>. Acesso: 29 fev. 2008.

_____. *Astronomia de posição*. Presidente Prudente: [s.n.], 2000. Notas de aula do Departamento de Cartografia da Unesp de Presidente Prudente. Disponível em: <<http://astronomia.esferica.googlepages.com/ApostiladePrudente.pdf>>. Acesso: 29 fev. 2008.

PEDRINHA, Eurípedes. *Pesquisa de mercado*. Vila Velha: [s.n.], 2001. Disponível em:

<<ftp://ftp.unilins.edu.br/leonides/Aulas/Pesquisa%20de%20Mercado/Apostila%20-%20Pesquisa%20de%20Mercado%20-%20Univila%20-%20Pedrinha>>

Acesso: 29 fev. 2008.

ROSA, Roberto. *Cartografia básica*. Uberlândia: [s.n.], 2004. Disponível em: <<http://www.ufscar.br/~debe/geo/paginas/tutoriais/pdf/cartografia/Cartografia%20Basica.pdf>>. Acesso: 29 fev. 2008.

MAGALHÃES, Aloísio. O que o desenho industrial pode fazer pelo país? *Revista Arcos*, Rio de Janeiro, v.1, n. único, p.8-13, out. 1998.

RODRIGUES, Márcia B. F. Razão e sensibilidade: reflexões em torno do paradigma indiciário. *Dimensões Revista de História da Ufes*, Vitória, n.17, p.213-21, 2005.

FARINA, Modesto. *Psicodinâmica das cores em comunicação*. 4. ed. São Paulo: Blucher, 1990.

GINZBURG, Carlo. *Mitos, emblemas, sinais: morfologia e história*. São Paulo: Companhia das Letras, 1989.

GONÇALVES, Luiz C. C. *Desenho industrial brasileiro?: crítica ao espaço e à forma de atuação*. Curitiba: Ed. da Universidade Federal do Paraná, 1981.

OLIVEIRA, Cêurio de. *Curso de cartografia moderna*. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

SANTAELLA, Lucia. *O que é semiótica*. 8. ed. São Paulo: Brasiliense, 1990.
_____. *Semiótica aplicada*. São Paulo: Thomson Learning, 2002.

SCHULMANN, Denis. *O desenho industrial*. Campinas: Papyrus, 1994.

WOLLNER, Alexandre; STOLARSKI, André. *Alexandre Wollner e a formação do design moderno no Brasil: depoimentos sobre o design visual brasileiro*. Um projeto de André Stolarski. São Paulo: Cosac & Naify, 2005.

PÁGINAS da Web. Acesso em 29 fev. 2008:

<<http://oglobo.globo.com/mundo/mat/2007/10/16/298168300.asp>>

<<http://prof.giovani.sites.uol.com.br/>>

<<http://pt.wikipedia.org/wiki/Helvetica>>

<http://tvescola.mec.gov.br/images/stories/publicacoes/cadernos_tv_escola/matematica2.pdf>

<http://www.barcelos.net/barcelos/lenda_galo.htm>

<<http://www.connare.com/whycomic.htm>>

<<http://www.hakuna.com.br/biscoito.html>>

<<http://www.inep.gov.br/>>

<http://www.interney.net/blogs/malla/2005/03/07/homens_nao_fazem_leis/>

Anexo 1

Entrevista realizada por e-mail com o prof. Marcelo

(1/1/2005, 3/1/2005, 4/1/2005 e 5/1/2005)

Nota: Para evitar o uso excessivo de “sic” no discurso a seguir, as citações serão indiretas, mas conservarão aspas e outros pormenores reveladores.

1. Marcelo: *Preocupam-me não só a assimilação por parte dos alunos (geralmente apresentam muita dificuldade nas operações matemáticas) como os métodos equivocados de ensino por parte do professorado, que, em geral, busca “facilitar” os cálculos com jeitinhos não eficazes.*

Análise: Os motivos pelos quais o prof. Marcelo se preocupa são que muitos dos seus alunos têm problemas com cálculos envolvendo valores numéricos temporais e com a regra de multiplicação dos sinais ($+ (-1) = -1$; $- (-1) = +1...$), e que tanto alunos quanto professores preferem processos mais simples para resolução das questões, como olhar a hora correspondente a cada múltiplo de 15 (graus) na carta (mapa) de fusos horários, ao invés de fazer a conversão de graus para horas matematicamente. Esses métodos ou “jeitinhos”, porém, levam ao equívoco os desavisados e nem sempre funcionam.

2. Marcelo: *O cálculo realmente é simples; porém, se você acompanhar os resultados de pesquisas feitas no Brasil nos últimos anos, chegará à conclusão de que a grande maioria dos estudantes que terminam o ensino médio apresenta algum tipo de deficiência na execução das operações matemáticas mais elementares, dificultando, e muito, o ensino de fuso horário. O problema tem se apresentado em todas as séries em que esse conteúdo é ensinado. Claro que à medida que vai ocorrendo o amadurecimento do aluno, vai ficando mais fácil absorver os cálculos.*

Análise: O prof. Marcelo considera fácil o método padrão de cálculo, que é a forma que ele utiliza para converter horários entre fusos horários. Porém, a partir de suas próprias experiências em sala-de-aula (em turmas de 5^a, 8^a série, do ensino médio e do pré-vestibular), ele considera dificultoso o ensino-aprendizagem do cálculo de fuso horário e acredita que seja porque os estudantes, em média, apresentam baixo desempenho em matemática. O prof. Marcelo refere-se apenas à dificuldade de fazer contas; não a outras instâncias do letramento em matemática: ler, entender o *problema* e saber resolvê-lo em diversas situações. De acordo com os resultados do Pisa 2006 (sigla em inglês para Programa Internacional de Avaliação de Alunos), somente 13% dos estudantes atingiram os níveis mais altos (níveis 5 e 6) de proficiência em matemática; ou seja, 13% têm habilidades de leitura, interpretação e raciocínio diante de *problemas* pouco comuns. Mas mais de três quartos (78,7%) dos estudantes dos países da OCDE (Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico) chegaram ao nível 2, que é considerado o nível básico do letramento em matemática.³⁰

3. Marcelo: *De uma forma geral, o percentual de acertos das questões de fuso horário se encontra na casa dos 40%.*

Análise: Essa também foi a média verificada nas turmas do pré-vestibular de uma conceituada instituição de ensino privado de Vitória ES. Isso mostra que a influência dos contextos sócio-econômicos sobre a educação não pode ser considerada um indicador do médio (mais para fraco) desempenho. O prof. Marcelo leciona na rede pública e particular.

4. Marcelo: *Um dado importante (inclusive acontece muito em minhas aulas) é quando eu falo para meus alunos não fazerem fuso horário em “pauzinhos”; muitos até ignoram a minha fala, se sentindo muito sabidos, pois aprenderam*

³⁰ O Pisa é uma pesquisa trienal de conhecimentos e competências de estudantes na faixa dos 15 anos de idade, realizada nos países da OCDE (países da Europa, EUA, Canadá, México, Coreia, Japão, Austrália e Nova Zelândia) e em países convidados. O Brasil participou do Pisa 2006 como convidado.

com outros “professores” a calcular assim, o que fatalmente leva esses alunos ao erro grotesco.

Análise: Marcelo desqualifica o professor que ensina fuso horário em “pauzinhos” e confirma que alguns alunos rejeitam o método padrão por terem aprendido o simples, porém capcioso, “método dos pauzinhos”.

5. Marcelo: *Adotou-se um fuso de referência, o de Greenwich (localidade situada nos arredores de Londres, na Inglaterra), para indicar a hora oficial mundial. Esse fuso é formado pela soma de 7,5° a leste e 7,5° a oeste do meridiano de 0° ou de Greenwich (obs.: É aqui que a maioria dos alunos e professores desavisados se equivoca).*

Análise: Pelo “método dos pauzinhos”, o aluno só precisa olhar ao mapa quantos fusos horários há de diferença entre as duas localidades e fazer o cálculo. O equívoco ocorre quando é levada em conta a simples informação de que a cada 15° temos 1 hora ou 1 “pauzinho”, ignorando-se o fato de que o fuso zero (origem) compreende 7,5°E e 7,5°W. O segundo fuso, a leste, se dá a 22,5°, e não a 30°. A contagem é feita em direção à Linha Internacional de Data.

6. Marcelo:

1) Se os dados (graus) estiverem em hemisférios diferentes, some-os para achar a diferença de fuso horário entre eles.

2) Dividir por 15 para encontrar a diferença em horas entre os pontos.

3) Se o destino for a leste da origem, somar a hora de partida ao resultado (assim você descobre que horas eram na cidade de destino no momento exato de sua partida; é como se na hora do embarque você ajustasse seu relógio à hora da cidade de destino; claro que se o destino for a oeste é só subtrair).

4) Se houver horas de vôo, escalas, etc., basta somar no final.

Sendo assim, não haverá equívocos.

Veja o exemplo da questão da Ufes-2005:

Origem: Grécia, 20°E, 14h

Destino: Brasil, 60°W, ?h

Seguindo o script acima:

1) $20 + 40 = 80$ [sic]

2) $80/15 = 5h20$

3) $14h - 5h20 = 8h40$

4) *Não precisa, pois não é viagem.*

O problema não é complexo, se não for aprendido/ensinado errado.

Análise: O prof. Marcelo explicou o método padrão de cálculo de fuso horário. Vista como um *indício* a falha que o professor cometeu ao escrever $20 + 40 = 80$, podemos dizer que ele fez o cálculo mental de $20 + 60 = 80$, mas errou ao transcrever seu raciocínio, durante a resolução da questão do vestibular (questão 54). A “capacidade de raciocínio automático” do prof. Marcelo justifica por que ele considera óbvio o método padrão, razão que o faz pensar que a preferência de certos alunos e professores por outra forma de cálculo só pode estar relacionada a dificuldades com matemática. Na última linha, o professor afirma que a solução do problema é simples, desde que seja usado o “script” acima, corretamente.

7. Marcelo: *Como o aluno vai confundir? Só se não souber ler ou não souber o que são hemisférios.*

Análise: O prof. Marcelo considera óbvias as regras do método padrão e, portanto, pouco prováveis de serem confundidas, a menos que o aluno não tenha aprendido o básico de teoria sobre fusos horários.

O trecho abaixo foi extraído de uma apostila de cursinho:

-Identificar os hemisférios (W ou E), caso **mesmo** hemisférios subtrair os graus, caso hemisférios **iguais**, soma-se. Isso serve para identificar a distância em graus de um local para o outro.

Fonte: Apostila 2002. Material didático para o Vest/Ufes-2002. Geografia 1. Universidade para Todos, Ufes. p.84.

No lugar de “iguais” deveria estar escrito “diferentes”. O fato é que confusões como essa acontecem até mesmo com professores (talvez seja para escapar disso que eles buscam outros métodos), conforme comprova o erro na apostila, e também:

8. Marcelo: *“Foi escolhido um lugar pouco habitado, pois se o viajante cruzar essa linha [a Linha Internacional de Data] no sentido oeste-leste [sic], ele deve acrescentar um dia a data atual e, se a cruzarem no sentido leste-oeste [sic], deve subtrair um dia.”*

Análise: A Linha Internacional de Data é uma linha imaginária que separa dois dias consecutivos do calendário. A data no hemisfério oriental, a oeste da linha, está sempre um dia à frente da data no hemisfério ocidental. Assim, a formulação correta é a seguinte:

Foi escolhido um lugar pouco habitado, pois se o viajante cruzar a Linha Internacional de Data no sentido leste-oeste, ele deve acrescentar um dia à data atual; e se a cruzar no sentido oeste-leste, deve subtrair um dia.

Anexo 2

Marca do projeto Local – Greenwich Mean Time



EDGAR GIBRÁ
“Relógio da hora local” (2005)
Computação gráfica.

Anexo 3


Banner em rich media

The image shows a screenshot of the UFES (Universidade Federal do Espírito Santo) website. At the top left is the UFES logo with the motto "UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO OMNIBUS DOCTE OMNES DENTES". The main header reads "Universidade Federal do Espírito Santo". On the left is a navigation menu with links for "Estrutura", "Ensino", "Serviços", "Cultural", "Estatuto da UFES", and "Contato". Below this is a "Portal do Aluno" section with fields for "Matrícula:" and "Senha:" and an "OK" button. The main content area features a "Projeto Rastreado" banner. The banner includes a photo of a smiling woman, the word "Pesquisa" in large blue letters, and the text "Conte-nos sobre seus hábitos e comportamentos. São apenas 8 perguntas." Below this is a blue button that says "Na escola eu..." and a vertical "Participar" button. To the right of the banner are several promotional boxes: "Plano de carreira técnicos administrativos", "Programa Integrado de Bolsas 2005", "PROGRAD Processo Seletivo Vagas Renascentes", "WEB MAIL" with an @ symbol, and "Censo educacional UFES 1999 - 2003". Below the banner, there are sections for "Notícias" and "Licitações". The "Notícias" section has two items: "Ufes moderniza estrutura administrativa" and "Comissão vai realizar enquadramento de servidores ao plano de carreira". The "Licitações" section is titled "Departamento de Administração - Comissão Permanente de Licitação" and mentions a bidding process (PREGÃO N.º 004/05-DA/UFES....).

Por meio de um formulário-*banner*, o internauta podia navegar por todas as telas do questionário da pesquisa sem precisar sair da página inicial da Ufes. Na arte do *banner*, a modelo Cristina Becker.

Anexo 4

Desenho da pesquisa




Sexo/Idade

Masculino Feminino

10-15 16-18 19-25 26+


Tela 2



Você está cursando o:

Ensino Fundamental
 Ensino Médio
 Ensino Superior
 Pré-Vestibular
 Não sou estudante / Outro

Tela 3


*Conj. de procedimentos 

Por nível de dificuldade:

Marque 2 p/ Max., 1 p/ méd. e 0 p/ nula

Memorizar fórmulas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Memorizar métodos*	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>


Tela 4



Como faz p/ memorizar uma fórmula?

Associa a situações de humor
 Expõe em local de constante visualização
 Transforma em música
 Outro _____

Tela 5




Figurinhas e adesivos

Se a fórmula viesse como adesivo de bala:

Colaria no(a) _____
 Não colaria


Tela 6



Diariamente você consome:

Bala comum
 Bala forte
 Caramelo
 Chiclete
 Não consumo


Tela 7



As figurinhas e adesivos de bala você:

Lê e joga fora
 Joga fora sem ler
 Dá para um amigo
 Guarda se interessar

Tela 8



Aprecia seus adesivos?

Com frequência Raramente

Tela 9